This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

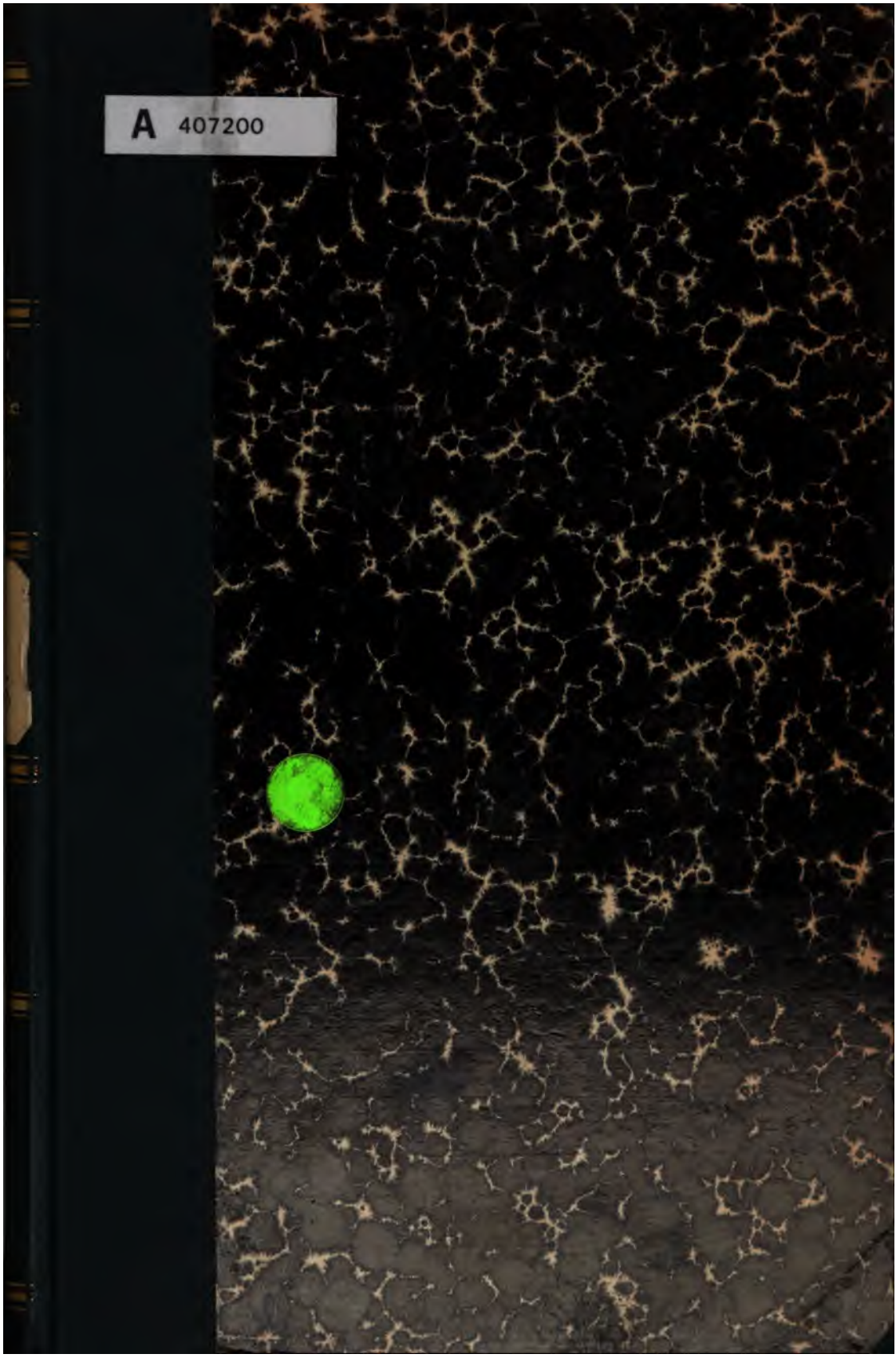
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

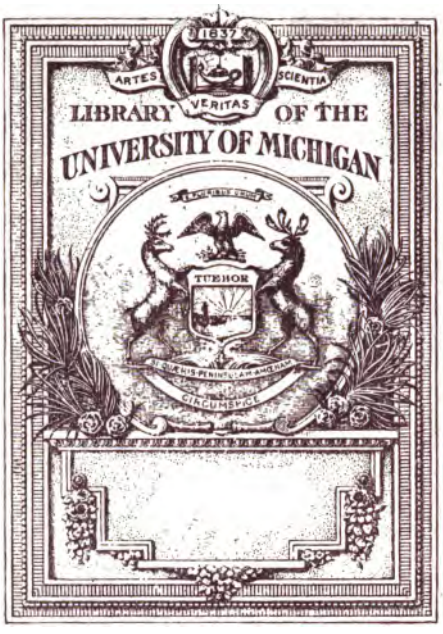
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

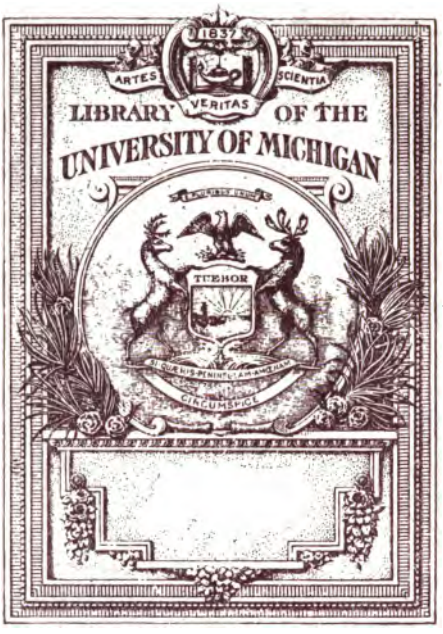
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

A 407200




1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

G
13
457


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TIZHOR

G
13
457

PROF. DR. OTTO DELITSCH.

NACH EINER PHOTOGR. AUFNAHME VON G. BROKESCH, LEIPZIG.

LICHTDRUCK VON A. NAUMANN & SCHRÖDER, LEIPZIG.

MITTEILUNGEN
DES
VEREINS FÜR ERDKUNDE
ZU
LEIPZIG.

1882.

Nebst dem zweiundzwanzigsten Jahresbericht des Vereins, einem Porträt und drei Karten.

Inhalt:

1. Delitsch, Prof. Dr. Otto, Bildungsgang und Lebensarbeit im Dienste der Geographie. (Mit einem Porträt.)
2. Debes, E., Dr. Nells modifizierte Globular-Projektion. (Mit 1 Figurentafel.)
3. Scobel, A., Die geographischen und Kultur-Verhältnisse Mexicos. (Mit 1 Karte.)
4. Direktion des kgl. Meteorol. Instituts in Chemnitz: Resultate der meteor. Beobachtungen in Leipzig im Jahr 1882.
5. Denhardt, Cl., Anleitung zu geogr. Arbeiten bei Forschungsreisen. (Mit 1 Kartenskizze.)
6. Jahresbericht und Vereinssitzungen.
7. Mitgliederverzeichnis des Vereins für Erdkunde und der Carl Ritter-Stiftung.
8. Kassenbericht des Vereins für Erdkunde und der Carl Ritter-Stiftung.
9. Verzeichnis der mit dem Verein für Erdkunde in Verbindung stehenden wissenschaftlichen Gesellschaften, Institute etc.
10. Verzeichnis der für die Vereins-Bibliothek eingesandten oder erworbenen Bücher und Karten.
11. Verzeichnis der Instrumente.

Leipzig.
Duncker & Humblot.
1883.

Bildungsgang und Lebensarbeit im Dienste der Geographie.

Eine biographische Skizze

von **Otto Delitsch.**[1])

(Mit einem Bildniss Delitsch's.)

Es kann an dieser Stelle nicht meine Aufgabe sein, mit einer vollständigen Selbstbiographie, ja nicht einmal mit einer alle Verhältnisse meines Lebens berührenden biographischen Skizze hervorzutreten: es kommt mir hier nur zu, meinen Bildungsgang und meine Thätigkeit für diejenige Wissenschaft zu schildern, welcher die Zeitschrift „Aus allen Welttheilen" seit einem Jahrzehnt zu dienen bestrebt ist.

Sicher ist es für die Richtung, welche das Leben eines Menschen nehmen soll, neben der natürlichen Beanlagung und Begabung wichtig, welche Gedanken von seinen ersten Erziehern geweckt werden, welche Anschauungen zuerst an das Kind und den Knaben herantreten. Es gibt im Kindesalter eine Zeit, von welcher Matthisson sagt:

„Da war der Geisterweihe
„Gefürchtetes Revier,
„Des Brockens ferne Bläue
„Des Weltalls Grenze mir;
„Ich wusste von den Kreisen
„Der Erd' und ihrem Gleis,
„Was ich vom Stein der Weisen
„Und von Heraldik weiss."

[1]) Dass in dem vorliegenden Jahrgang der „Mitteilungen des Vereins für Erdkunde" unseres verstorbenen stellvertretenden Vorsitzenden, des unvergesslichen Otto Delitsch, in würdiger Weise zu gedenken sei, konnte nicht zweifelhaft sein. Keine von fremder Hand zusammengestellte Lebensbeschreibung würde aber für unsere Mitglieder, deren viele Delitsch persönlich nahestanden, den gleichen Wert besessen haben, als die einfach und doch anziehend geschriebene Selbstbiographie, welche Delitsch im Jahre 1879 auf den Wunsch seines Schülers Dr. Toeppen in der Zeitschrift „Aus allen Welttheilen" veröffentlichte. Durch die freundliche Bereitwilligkeit des Herrn Verlegers jener Zeitschrift ist es uns möglich geworden, den Aufsatz hier wiederabzudrucken

277869

Und doch fühlen wir gerade aus diesen Worten heraus, wie mächtig der Dichter schon als Knabe von den blauen Bergen in der Ferne und von den Geheimnissen, welche sie bargen, angezogen wurde, und wir wissen, wie der frühzeitig geweckte Zug sinniger Naturanschauung durch das Leben Matthissons hindurchgegangen ist. Karl Ritter verlebte seine Jugend am Fusse des Harzes, sein Jünglingsalter am Thüringer Walde; Heinrich v. Schubert wuchs in Hohenstein auf, von dessen Marktplatz sein Blick über freundliche Auen, langgestreckte Dörfer und die blauen Höhen des Erzgebirges bis zum Fichtelberg und Keilberg schweifen konnte; August Petermann überschaute von den Plateauhöhen, die sich dicht hinter seinem Geburtsstädtchen Bleicherode erheben, die Goldne Aue und die Waldberge des Harzes.

Mein Weg hat mich in späteren Jahren noch einige Male nach Bernsdorf geführt, einem fürstlich schönburgschen Dorfe, in dessen Pfarrhause ich am 5. März 1821 geboren ward; ich habe die Linden vor dem Hause wiedergesehen, den schmalen Steg, der über den Dorfbach führte, die Obstbäume, die mein Vater mit sorgsamer Hand gepflanzt, die Sandwege, die er am Gebüschhang hinter dem Pfarrhofe angelegt hatte; ich besuchte als heranwachsender Knabe die Wohnung unsres frühern Hausarztes in Hohenstein und sah das Schieferdach und den spitzen Thurm der Bernsdorfer Kirche und die Pappelallee, die von Lungwitz durch Bernsdorf nach Lichtenstein führt, und die Thalgründe von Gersdorf und Lugau und Oelsnitz und Hermsdorf mit ihren langen Häuserreihen, und fragte nach den blauen Bergen am fernen Horizonte.

Im Sommer 1826 wurde meinem Vater das umfangreiche Pfarramt in Neukirchen bei Chemnitz übertragen. Auch in den folgenden Jahren waren meine Gedanken noch vorzugsweise mit den engen Kreisen meiner nächsten Umgebung beschäftigt: mit dem Blumengarten und den Kirschbäumen und dem Springbrunnen, den der vorsichtige Vater indessen bald hinwegnehmen liess, und mit den schönen Anlagen hinter unsrer Scheune, in denen der schwankende Altan und die Schaukel auch bald hinweggeräumt wurden, während Steinbank und Laube und hübsche Rasengänge entstanden. Aber frei und fröhlich durfte ich bald, allein oder mit Brüdern und Schwestern, Flur und Wiesen und den nahen Wald durchschweifen, und bald war ich mit allen Wegen der nächsten Umgebung vertraut. Matthissons „Kinderjahre“ kannte ich damals nicht:

„Den Hag, wo Nachbars Lotte
„Zur Veilchenlese kam,
„Den Teich, wo meine Flotte
„Von Tannenborke schwamm“ —

aber ich weiss noch heute die Raine, an welchen wir im ersten Frühjahr Leberblümchen und Veilchen suchten, und die Stellen im Walde, wo die meisten Erdbeeren reiften; in einem nun längst ausgefüllten, damals ziemlich wasserleeren Teiche zogen wir Gräben, legten kleine Dämme an und schufen uns eine vielgebuchtete Wasserfläche, auf welcher unsere aus Fichtenrinde geschnitzten, mit weissen Segeln und bunten Wimpeln versehenen Schiffchen einherschwammen. Und lebhaft erinnere ich mich noch an das erste Mal, da ich zum Burkhardtsdorfer Jahrmarkte wanderte und sich mir auf dem von Klaffenbach nach Adorf ziehenden Bergkamm der Blick über den weiten Talkessel von Chemnitz und die strahlenförmig von dieser Stadt ausgehenden Strassen, Thäler und Dörfer aufthat: da fand ich unser Pfarrhaus und die Kirche und unsere grosse Eiche, da sah ich die Hohensteiner Kirche am Ende des langgestreckten Bergzuges — und wenige Schritte weiterhin öffnete sich nach Süden ein neuer Blick in ein anders geartetes Gebirgsthal und auf eine höhere Bergkette mit Wald und Felshöhen. Das waren Eindrücke, die sich nicht wieder verwischt haben!

Gesund und frisch, lernte ich meine Füsse bald brauchen, und wie ich mit meinen Brüdern die Heimat gründlich untersuchte, den Dorfbach und die nahe Würschnitz nach Fischen und Krebsen, die verfallenen Mauern des Pestgottesackers nach Schlangen, den Wald nach Beeren, Pilzen, Vogelnestern, so hatte ich bald auch Gelegenheit, in weitere Fernen zu wandern. Glücklicherweise gab's damals noch keine Eisenbahnen; da musste man mit eigner Kraft das ferne Ziel zu erreichen suchen. Die Wege zu den Grosseltern nach Mosel und nach Waldenburg (auf dem Wege nach dieser Stadt gab's wiederum Fernsichten nach dem Rochlitzer Berg und dem Oschatzer Kolmberg), wie zu anderen Verwandten nach Lössnitz, Schneeberg und Rodewisch wurden mir geläufig; den fünf Meilen weiten Weg nach dem letztgenannten Orte legte ich als kaum elfjähriger Knabe ohne Schwierigkeit an einem Tage zurück. Mit Staunen sah ich bei einer andern Wanderung die seltsamen Granitgebilde des Greifensteins, und eine zwei- oder dreitägige Fussreise nach Annaberg und eine Besteigung des Pöhlbergs im Sommer 1834 erschlossen mir den Blick in das Centrum des Erzgebirges, und zugleich trat mir auch das eigentümliche Bergmannsleben mit den steifen Trachten der Bergleute, den seltsamen Formen der Berggebäude, den weithin verbreiteten Halden, der todten Umgebung der Arsenikhütten, als etwas ganz Neues vor die Augen.

So hatte ich, ehe ich das väterliche Haus verliess, schon ein gutes Stück Welt gesehen. Aber die reichen Eindrücke,

die ich gesammelt hatte, waren noch ein still verschlossener Schatz.

Doch auch nach andrer Seite hin war ich nicht müssig gewesen, dank der guten und sorgsamen Erziehung, die mir zu teil geworden war.

Mein Vater war ein durchaus praktischer Mann, unermüdlich thätig in seinem umfangreichen Amte, ein wenn auch nicht ausgezeichneter, doch seinen Platz vollkommen ausfüllender Prediger, ein treuer Seelsorger, ein oft gesuchter Berather seiner Amtsnachbarn, zugleich ein warmer Freund der Natur, der uns manche Winke für unsere Bestrebungen gab, wenn er auch im ganzen der freien Entwickelung keinen Zwang anlegte und meinen und meiner zahlreichen Geschwister (die Zahl stieg allmählich auf elf lebende!) Unterricht einem Hauslehrer überlassen musste. Da lernte ich denn, was so eben landläufig war an Deutsch und Französisch, an Lateinisch und Griechisch, an Geschichte, Geographie und Naturgeschichte. Das Lernen ist mir, glaube ich, nie schwer gefallen, und freie Zeit blieb mir tagtäglich, zumal ich mich von Jugend auf an das Frühaufstehen gewöhnte und Gelegenheit hatte, dem Vater eine geschickte Einteilung der Zeit abzusehen.

Für die Naturwissenschaften hatten wir Heinrich von Schuberts kleines Büchlein und Wilmsens Naturgeschichte, nach welcher ich trotz aller Mühe die blühenden Pflanzen unsrer Wiesen nicht zu bestimmen vermochte — wer hätte mir damals auch Anleitung dazu geben mögen? Für die Weltgeschichte war Rottecks Werk damals das umfassendste Buch: ich habe es wie den Wilmsen gehörig verarbeitet. Für die Geographie schaffte mein Vater den v. Schlieben'schen Atlas der europäischen Länder und ihrer Kolonien an: in diesem zu arbeiten war denn für mich eine besondere Lust. Da gings ans Abzeichnen der Karten — wenn auch fürs erste die Freude am Kolorieren dabei die Hauptsache war —, an das Zusammenstellen von Länder- und Städtetabellen nach dem zu diesem Atlas gehörigen Text und nach Gasparis Handbuch der Geographie: warum ich mit zwölf Jahren vom geographischen Unterricht bei unserm Hauslehrer dispensiert wurde, lernte ich erst später einsehen. Doch durfte ich für meine Geschwister die kleinen geschichtlichen und geographischen Tabellen ausarbeiten, die diese sodann auswendig zu lernen hatten.

Meine besondre Vorliebe für Geographie und Statistik sollte bald neue Nahrung erhalten. Zu Johannis 1832 ging die sechsjährige Pachtzeit unsres Pfarrpachters, der mit seinen neun Kindern und zahlreichem Vieh bis dahin unsern Hof bewohnt hatte, zu Ende; mein Vater verpachtete mit grösserm

Vorteil (für seine Kasse wie für unsere Erziehung) die Felder und Wiesen einzeln an verschiedene Bewohner des Dorfes und nahm dazu einen Plan des Pfarrgutes auf. Nach dem Augenmasse die Winkel abschätzend und mit Schritten die Linien messend, zeichnete er die Grenzen des Gutes wie der einzelnen Feldstücke, und ich war dabei gern sein Begleiter, half Schritte zählen, wusste die mit Gras überwachsenen oder in die Erde versunkenen Rainsteine aufzusuchen und beobachtete das geodätische Verfahren so genau als möglich.

Ich hatte eine Karte entstehen sehen: mein Plan war bald, und zwar nach meiner Art und Weise ganz in der Stille, gefasst. Erst als die Nachbarn meinen Vater darauf anredeten, was doch der „Pfarr-Otto" auf ihren Feldern aufschriebe, erfuhr mein Vater von dem neuen Unternehmen. Er zürnte nicht; er gab mir hin und wieder guten Rat und liess mich gewähren. Die Flurkarten, die ich in den Jahren 1832—34 gezeichnet habe, dienen mir noch heutzutage zum Beleg, dass man auch mit geringen Hilfsmitteln — ich hatte nur einen Bleistift und eine kleine Brieftasche und daheim einen Bogen graues Papier, bisweilen auch einen Zirkel — etwas annähernd richtiges zu stande bringen kann. Im Jahre 1834 kam Hauptmann Kirsch nach Neukirchen, um auf den Messtischblättern der sächsischen Generalstabskarte die etwaigen Veränderungen nachzutragen. Mein Vater erlaubte mir zwei Tage den Herrn zu begleiten. Das war mir, dem eine Schulversäumnis gänzlich fremd war, eine unerwartete Freude! Ich kannte in unsrer Flur jedes neue Haus, jeden verlegten Weg, jede Veränderung und Verminderung des Waldbestandes; ich durfte mit dem Diopter visiren und machte meine Sache zur Zufriedenheit des jovialen Herrn. Am zweiten Tage besuchte ich ihn in Altchemnitz; da schenkte er mir einen Bogen Pauspapier und machte mir Krähenfeder und Zinnober zurecht und liess mich die Neukirchner Flur nach der Generalstabskarte durchzeichnen; eine Arbeit, deren ich mich in wenigen Stunden entledigte. Noch traktirte er mich mit Bratwurst und Kartoffelmus, dann durfte ich meine Zeichnung mit nach Hause nehmen. Wer war froher als ich!

Auch in der Statistik lernte ich mich umsehen. Bei den umfangreichen Neujahrstabellen ging ich meinem Vater an die Hand. Die alten Kirchenbücher, die bis zum Jahre 1579 zurückgehen, interessierten mich: bald wurde ich in ihnen heimisch. Da gibt's manches merkwürdige aus alten Zeiten, geschichtliches aus Kriegen und Hungersnot, Zeugnisse von alter Sittenstrenge und von dem Luxus einer hochadeligen Gutsherrschaft, viel statistisch auffälliges und wiederum regelmässiges in den Zahlen der Geburten, Trauungen, Todesfälle.

Schon legte ich für zwei besonders ausgebreitete Familien Stammbäume an und erwarb mir den ersten Zwanzigkreuzer, den ich als eignes Verdienst zu betrachten hatte: eine Erwerbung, die mir damals noch halb und halb wie ein Raub vorkam.

So war ich vierzehn Jahr alt geworden, ungeschickt und linkisch im Umgange mit Fremden, schüchtern in einem kaum zu rechtfertigenden Grade. Aber ich hatte selbständig arbeiten gelernt. Die Städte Europas, die mehr als zehntausend Einwohner hatten und auf meinem Atlas mit grossen Buchstaben gedruckt waren, kannte ich auswendig wie das Einmaleins; die 86 französischen Departements, die russischen Gouvernements waren mir vollständig geläufig. Freilich hätte dies Wissen auch seine Grenzen. Es war ein so unzusammenhängendes wie meine Karten, deren jede nur eine einzelne Provinz ohne Beziehung auf ihre Umgebung darstellte. Die Bodengestalt war damals auf den Karten noch gänzlich vernachlässigt, die physische Geographie überhaupt der Kartographie jenes Jahrzehnts noch etwas fremdes — gut, dass ich für diesen grossen Mangel meines Atlas und meines geographischen Handbuchs wenigstens einigen Ersatz in meinen praktischen Feld-, Wald- und Wasserstudien gewonnen hatte!

Ostern 1835 wurde ich Tertianer des neuorganisierten Gymnasiums zu Annaberg. Wie günstig für mich, dass die Lyceen in Annaberg und Schneeberg um jene Zeit aufgehoben wurden und dass Rektor Matthiä in Altenburg, der alte Lehrer meines Vaters, kurz vor Ostern starb. Nirgends hätte ich so reiche Gelegenheit zu Naturstudien gefunden als in Annaberg, welches mit dem benachbarten Buchholz schon damals das Schmuckkästchen des sächsischen Erzgebirges genannt werden konnte. Welche Aussichten von den Bergen ringsum! Wie schön übersieht man Annaberg mit seinen Strassen und freundlichen Schieferdächern vom Schreckenberg, von der Bäuerin, vom Letzten Heller aus! Wie malerisch erscheint vom Hornberg aus das langgestreckte am Bergabhange aufsteigende Buchholz! Wie lieblich zieht sich das enge Tal mit der rauschenden Sehma und den grünen Wiesen zwischen den steilen Berghängen hin, der weiten Fernsicht von dem eigentümlich geformten Pöhlberg nicht zu gedenken! Und wie anziehend war das damals in Annaberg noch so rege Leben und Treiben der Bergleute, mit dem geheimnisvollen Arbeiten tief im Erdinnern! Ich zweifle, ob je ein Schüler des Annaberger Gymnasiums so viel Berge bestiegen, so viel Felsen beklettert, so voll die frische Gebirgsnatur genossen hat als ich; sicher hat keiner so oft die Sonne im Freien aufgehen sehen! Bis Rückerswalde, bis zum Greifenstein, bis über Scheibenberg

hinaus erstreckten sich meine Spaziergänge — planloser als ich jetzt die Gegend durchforscht haben würde. Die Schule freilich muss ich in Bezug auf die Förderung meiner geographischen Studien in die letzte Reihe stellen. Dass gerade den obersten Klassen der Gymnasien ein Kursus der physischen Geographie nöthig ist zur Einführung in das Verständnis vieler Erscheinungen und Verhältnisse des Lebens, das wird noch heute in massgebenden Kreisen nicht begriffen.

Unterdessen hatten auch meine Ferienwanderungen grössere Dimensionen angenommen; auch hatte ich mich freier unter Menschen bewegen gelernt. Ein zweimaliger Ferienaufenthalt in der Familie eines Schulbekannten in Jena erweiterte meine Anschauungen, wie ich an diese Ferienwochen gleichzeitig als an die angenehmsten und bildendsten meines gesamten Jugendlebens zurückdenke.

Ostern 1839 bezog ich die Universität Leipzig, um Theologie zu studieren. Dem Gebirgssohn fehlten in der engen Stadt und in der Ebene das klare Wasser, die leichte frische Luft der Berge, die gewohnte kräftige Bewegung. Die Umgebung reizte nicht zu Spaziergängen. Lange dauerte es, ehe ich über Schönefeld, Stötteritz, Gautsch, Lindenau, Wahren hinauskam; ganz vereinzelt blieben die Touren nach Lützen, nach Landsberg, nach Dürrenberg und Halle. Bei dem eifrigen Studium der Theologie blieb wenig Raum für Geographie, wenn ich auch das von der Universität damals Gebotene gern benutzte und mit Interesse Flathes Weltgeschichte und Hasses Vorträge über Geographie und Statistik der europäischen Grossmächte hörte.

Um so mehr entschädigten mich die Ferien. Schon die regelmässigen Fusswanderungen zwischen Leipzig und meiner erzgebirgischen Heimat, bei denen ich möglichst viele verschiedene Linien einschlug, Besuche bei den Verwandten von Dresden und Dippoldiswalde bis ins Voigtland und in den Neustädter Kreis, im Herbst 1840 selbst eine Harzreise, erweiterten meinen Blick. Bedürfnislos wie ich war, ausdauernd im Gehen, konnte ich mit geringen Kosten und ohne Anstrengung weite Entfernungen überwinden; hin und wieder benutzte ich auch wohl die Eisenbahn zur Abkürzung meiner Wege.

Noch ehe ich das Gymnasium verliess, war meine gute Mutter, Luise geborene von der Mosel, in ihrem vierzigsten Lebensjahre aus dem irdischen Leben abberufen. Ihre wohlthuende Milde habe ich späterhin oft vermisst. Die Führung des grossen Hauswesens und die Erziehung der jüngeren Geschwister nahm meine älteste Schwester mit Umsicht und Geschick in die Hand; die Mutter konnte sie freilich nicht in allen Beziehungen ersetzen.

Mit meinem Abgange von der Universität, Michaelis 1842, traten auch meine geographischen Studien in ein neues Stadium. Da die Zahl der Kandidaten damals eine bedeutende war und der junge Theolog lange auf den Eintritt ins Amt warten musste, suchte ich mir, wie so viele meiner Arbeits- und Leidensgefährten, eine Hauslehrerstelle. So arbeitete ich von Neujahr bis Michaelis 1843 im Pfarrhause zu Kieritzsch, von da bis Ostern 1846 in der Bach'schen Familie in Buchholz, dann wieder vier Jahre im Pfarrhause zu Wahren bei Leipzig, mit der Erziehung und dem Unterrichte vieler und sehr verschiedenartiger Kinder beschäftigt. Um mitteilen zu können, musste ich selbst weiter lernen, musste den Stoff sammeln und ordnen; gleichzeitig übte ich mich weiter im Landkartenzeichnen, wenn ich mich auch hier gänzlich auf das Kopieren beschränkte und mir nur weniges und unvollkommnes Material zur Verfügung stand. Nur zwei weitere Reisen habe ich aus dieser Zeit zu verzeichnen: die eine nach Eisenach und auf den Inselsberg, die andre nach Rügen. Da sah ich zuerst die See, zuerst einen grössern Hafen in Stettin, zuerst die Grossstadt Berlin, die mich damals ebenso kalt und fremd anmuthete, als die grüne Insel in der Ostsee und das Meer mit seinen unendlichen Reizen mich anzog.

Zweimal hatte sich mir eine Aussicht auf ein Pfarramt eröffnet und zweimal durch fast zufällige Umstände wieder zerschlagen; meine Stellung in Wahren ging zu Ende, und ich suchte für ein Jahr Unterkommen in Leipzig, namentlich um einen jüngern Vetter für diese Zeit bei mir behalten zu können; zu gleicher Zeit studierte mein vierter Bruder Hugo Pharmazie in Leipzig. Ich bewarb mich um eine Stellung an einer öffentlichen Schule, und Direktor Vogel, den ich als Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft bereits kannte, empfahl mich für eine provisorische Stelle an der Realschule, einer Anstalt, von deren Existenz ich bis dahin noch keine Kunde hatte, obwohl sie schon seit sechzehn Jahren bestand.

Am 4. April 1850 wurde ich in mein neues Amt eingeführt, welches, meinen Plänen und Berechnungen entgegen, nicht mit einem Jahre abschliessen, sondern ein dauerndes werden sollte. Denn schon nach zwei Monaten erkrankte der erste Lehrer der Anstalt, welcher den Untericht in der Religion für die ganze damals vierklassige Anstalt, im Deutschen für die beiden untern Klassen zu erteilen hatte; zwei Monate später war er tot. Mir wurden bald einige seiner Lehrstunden, und, als ich erhaltenem Rat des Direktors zufolge anhielt, sehr bald auch die ganze Stelle übertragen. So trat ich schon mit Michaelis 1850 in eine Stellung ein, um welche viele ältere Kollegen der Leipziger Schulen sich gern beworben hätten,

wenn ihnen dazu Zeit gelassen worden wäre — und nun, in der Mitte lebendiger geistiger Anregungen, in dem von Jahr zu Jahr gesteigerten Bewusstsein, eine tüchtige Lebensaufgabe gefunden zu haben, gewann ich meine Stellung lieb, und von Jahr zu Jahr trat die Thunlichkeit der Bewerbung um ein geistliches Amt zurück. Und dies um so mehr, als ich mit meiner Verheiratung am 12. Juni 1851 den eigenen Herd begründet hatte und nun nicht mehr eine abhängige oder untergeordnete geistliche Stellung annehmen konnte. Der Theologie wurde ich in meiner Stellung an der Realschule nicht entfremdet, da ich unausgesetzt Religionsunterricht zu erteilen hatte, zuerst in der ganzen Anstalt, bei sich mehrender Klassenzahl in den oberen Klassen; ja ich erhielt Veranlassung zu einer umfangreicheren theologischen Arbeit, indem mir die Bearbeitung eines Bibelwerkes[1]) übertragen wurde: eine Arbeit, die mich zu gründlichem Studium der heiligen Schrift veranlasste, mich in den alten Sprachen befestigte und mich zugleich veranlasste, die Geographie und Naturgeschichte Palästinas und seiner Nachbarländer näher ins Auge zu fassen. Den für einen Religionslehrer recht fördernden Umblick im praktischen Leben vermittelte mir besonders die Arbeit in einem Privat-Armenverein, der „Gesellschaft der Armenfreunde", in welcher ich seit 1851 das Amt eines Schriftführers, seit 1857 auch das eines Vorsitzenden verwaltete.

Wohl hätte ich hier Anlass, auf meine häuslichen Verhältnisse und deren Entwickelung einzugehen — ausser meinen neun Kindern, von denen drei frühzeitig wieder starben, hat auch eine Anzahl fremder Knaben Pflege und Erziehung in meiner Familie genossen —, sowie auf meine Stellung im bürgerlichen Leben, in welchem ich mich (mit Ausnahme des Jahrs 1849, wo ich eine Stellung als Sergeant der Kommunalgarde in Wahren mit Eifer und gutem Erfolg verwaltete) möglichst bemühte, den politischen Parteien fern zu bleiben und meine Thätigkeit meinen übrigen nicht geringen Lebensaufgaben zu erhalten; doch will ich mich hier auf dasjenige beschränken, was die geographische Weiterbildung und Thätigkeit betrifft, wenn ich auch letztere nur in allgemeinen Umrissen werde zeichnen dürfen.

Von Leipzig aus konnte ich leichter als früher grössere Reisen unternehmen. Legte auch die Sorge für Familie und Hauswesen öfters Beschränkungen auf, so konnte ich doch, nachdem ich zweimal die böhmisch-schlesischen Gebirge durchwandert, wiederholt in der Hochgebirgswelt der Alpen mich

[1]) Payne's Illustrirte Prachtbibel, mit erklärenden Anmerkungen von Otto Delitsch, Leipzig 1862.

umschauen. Das Jahr 1855, wo die Eisenbahnen noch lückenhaft waren, besuchte ich Wien und in Freund Bulnheims Gesellschaft das Salzkammergut, worauf ich von Linz nach Wien auf der Donau zurückfuhr. Es folgten Reisen ins Oetzthal und nach Meran 1858, in die zentrale Schweiz 1859, nach Aussee 1860, ins Zillertal 1863, ins Oberengadin 1869, ins Fersinathal von Südtirol 1874. Meist nahm ich feste Standquartiere: eine Reisemethode, die für gründliches Studium geeigneter, für alle Arten von Sammlungen notwendig ist; mit Vorliebe suchte ich die Hochregionen auf und bemühte mich so oft als möglich von den Gipfeln herab die Gebirgswelt zu überschauen und kennen zu lernen. Und welche angenehme Erinnerungen knüpfen sich an meine Standquartiere in Aussee, in Lermoos, in Mayrhofen, in Sils Maria, im Pfarrhause von Fierozzo, allen jenen bescheidenen Alpenherbergen, in denen ich mich so bald heimisch fühlte, so gut verpflegt und aufgenommen wurde! — Auf der Reise zum Antwerpner Kongress 1871 sah ich Bingen, Metz, Luxemburg, auf einer Reise nach Paris 1875 nahm ich meinen Weg über Würzburg, Heidelberg, Strassburg, Gebweiler, Altkirch, Dijon und kehrte über Namur nach Lüttich zurück, konnte auch bei der Einweihung des Hermansdenkmals im Teutoburger Walde die ehrwürdigen Erscheinungen des deutschen Kaisers und des greisen Bandel sehen. Ein Besuch bei meinem ältesten Sohne in Edinburg 1877 gab mir Gelegenheit, die schottischen Hochlande zu besuchen, das Meer zu beobachten, England zu durcheilen und unter freundlicher Führung in London mich umzusehen. Fürwahr, eine Reihe reicher Erinnerungen liegt hinter mir! In denjenigen Jahren, wo Zeit und Mangel mir weitere Reisen nicht gestatteten, besuchte ich fleissig das Sächsische Erzgebirge, welches auch nach wiederholten Alpenreisen seinen Reiz für mich nicht verloren hat, und in dessen Sommerfrischen — namentlich wiederholt in Wildenthal bei Eibenstock — ich mit meiner Familie oft glückliche Wochen zugebracht habe.

Die Erlernung fremder Sprachen ist mir nie schwer gefallen. Das Gymnasium gab ausser den alten Sprachen das Französische; auf Schule und Universität bot sich mir Gelegenheit italiänisch zu lernen; in Buchholz drängte mich ein Bekannter, an seinen englischen Studien teilzunehmen, und ich habe es nicht bereut, in beiden Fällen zugegriffen zu haben. Was ist ein Geograph ohne Kenntnis der modernen Sprachen! Selbst spanisch und niederländisch habe ich viel lesen müssen — und es ging ohne besondre Schwierigkeit. Nur das Russische, dessen Kenntnis für den Geographen jetzt immer notwendiger wird, vermochte ich nicht zu bewältigen — es ist eine Welt

ganz neuer Wörter und Formen, in denen sich die slavischen Sprachen bewegen!

In früher Jugend schon durfte ich Bleistift und Pinsel in die Hand nehmen. Mein Vater zeichnete gut, meine Hauslehrer nicht. Auf dem Gymnasium hatten wir einen tüchtigen Zeichenlehrer, der zwar die allgemein gebräuchliche Methode des Zeichnens nach Vorlegeblättern anwendete, aber sich einzelner Schüler — so auch meiner — mit besondrer Sorgfalt annahm. Wenn ich meine Primanerarbeiten mit meinen späteren Leistungen vergleiche, so ergreift mich manchmal Beschämung, dass ich es in der darstellenden Kunst nicht weiter gebracht habe. Als Student begann ich mich in landschaftlichen Aufnahmen zu versuchen, auf späteren Reisen füllte sich ein Skizzenbuch nach dem andern. Es sind dies keine Zeichnungen von künstlerischem Wert, aber von möglichster Treue in Wiedergabe der Formen; und so sind mir diese Skizzen nicht nur angenehme Erinnerungen an Erlebtes, sondern sie sind zugleich ein Band, welches mich fester und sicherer mit dem erlebten und gesehenen verbindet, als es die Erinnerung oder selbst das Reisetagebuch vermochte. Nicht der kleinste Gewinn dieses Zeichnens aber ist (und zwar ein Gewinn, der auch jedem minder Geübten zu teil wird), dass man die landschaftlichen Formen mit ganz anderen Augen ansehen und auffassen lernt; ich kann daher den Fachgenossen solche Uebung nicht dringend genug empfehlen.

Mit Vorliebe habe ich die beschreibenden Naturwissenschaften gepflegt. Mein Aufenthalt in Annaberg verschaffte mir, da unser Mathematiker Schubert von Haus aus Bergmann war, einige Bekanntschaft mit den Mineralien. Erst als Hauslehrer in Buchholz begann ich mit der Botanik; erst damals erfuhr ich durch zwei Apothekergehilfen in Annaberg und Buchholz von der Existenz eines Buches, nach welchem man Pflanzen bestimmen könne, der Reichenbach'schen Flora von Sachsen. Sehr bald wuchs mein Herbarium, ich lernte bestimmen und finden. Als ich nach Wahren übersiedelte, trat ich bald in Verbindung mit einem frühern Studiengenossen, Auerswald, der an einer Leipziger Schule arbeitete und bereits ein tüchtiger Botaniker geworden war, zugleich auch die Gabe besass, anregend zu wirken. Unter seiner Anleitung bemächtigte ich mich bald der sächsischen, durch meine Reisen in die Sudeten und Alpen auch der gesamten deutschen Flora. Zahlreiche Exkursionen mit Auerswald, mit meinem Freund und Studiengenossen Bulnheim (der leider schon am 26. März 1865 als Direktor der Ersten Bürgerschule starb), mit Bernhard Löschcke (der als Apotheker in Penig am 8. Dezember 1865 heimging) und mit anderen füllten mein Herbarium, lieferten

manche Seltenheit für botanische Tauschvereine, erweiterten meinen geographischen Blick, machten mich mit den Elementen der Pflanzengeographie bekannt. Wie gern denke ich noch an jene Tage zurück, wo wir die Mansfelder Seen umwanderten, an den Berghängen von Bibra, Memleben, Wendelstein umherkletterten, aus Sümpfen und Lachen uns Wasserpflanzen holten, von den Nietlebener und Dölziger Wiesen schwere Bündel von Cirsien-Bastarden heimtrugen; an die Freude, wenn wir für eine seltne Pflanze einen neuen Standort gefunden hatten. Bald wurden auch die Kryptogamen in das Bereich unserer Studien gezogen; ich lernte mit dem Mikroskop arbeiten, und in den Pilzen und Algen, deren wir manche neue und seltne Spezies entdeckten, erschloss sich mir ein ungeahnt reiches Beobachtungsfeld. Aber nach mehr als zwanzigjähriger Arbeit musste ich mir sagen, dass es zweckmässig sei, in diesen Arbeiten innezuhalten; das Mikroskop verlangte zu viel Zeit und strengte nebenbei die Augen an, zudem waren meine lieben Mitarbeiter gestorben (auch Auerswald am 30. Juni 1870): so überliess ich schliesslich mein auf 12 000 Nummern angewachsenes Phanerogamenherbarium der Realschule, in welcher es, mit dem fast gleich starken Petermann'schen Herbarium vereinigt, noch anderen dienen soll und kann. Mir ist als wertvolles Resultat jener Arbeiten die für den Geographen hochwichtige Kenntnis der Pflanzenwelt und ihres Verhältnisses zu Boden und Klima geblieben; geblieben ist mir auch für alle Zeiten die Freude, mit und in der Natur teilnehmend zu leben. — Wenn ich in späterer Zeit mit der Insektenwelt mich beschäftigt, Schmetterlinge, Käfer, Fliegen und dergleichen gesammelt habe, so ist dies von geringerer Bedeutung für meinen geographischen Gesichtskreis gewesen und hatte hauptsächlich die Erholung von anhaltender Stubenarbeit, die Bewegung in der frischen Luft der Fluren und Wälder zum Zweck.

Selbstverständlich trat ich auch der Mineralogie näher. Dem Schüler in Annaberg waren Erze und Krystalle von Interesse. Später wurde die Geologie das Wichtigere; dem Geographen ist sie ein nothwendiges Lebenselement geworden. Weniger in Büchern als in der Natur begann ich meine Studien. Auch hier verdanke ich meinem Freunde Auerswald gar viel. Zwei Exkursionen, die wir mit einander ausführten, die eine über Halle, Giebichenstein, Wettin, Rothenburg, Eisleben, Dürrenberg, die andre über Penig, Limbach, Rabenstein, Neukirchen, Thum, Ehrenfriedersdorf, Geyer, Annaberg, öffneten mir das Verständnis. Später nahm ich die Gelegenheit wahr, Prof. Naumanns Kollegien zu hören. Eigene Anschauungen führten mich allmählich weiter; die gewaltigen Fortschritte der Geologie in der Neuzeit wurden mir von höchstem Interesse.

Mit den geologischen und den topographischen Karten in der Hand habe ich meine Reisen ausgeführt, um den Zusammenhang zwischen Gesteinsarten und Oberflächenformen zu beobachten.

An der Realschule fand ich mannigfaltige und tüchtige Arbeit. Neben dem Religionsunterricht und der Geographie waren deutsche und lateinische Sprache meine Hauptfächer; hin und wieder übernahm ich auch Unterricht in Geschichte und Naturgeschichte. Die Realschule I. Ordnung in Leipzig ist in dieser ganzen Zeit, von tüchtigen Direktoren wie Vogel, Wagner, Giesel geleitet, ihren festen stetigen Weg gegangen, im Lehrerkollegium war reges Streben und eine den Erfolg sichernde Einigkeit, die Erziehung der Schüler ist nie hinter dem Unterrichte zurückgesetzt, eine feste Disziplin gehandhabt worden. So bildete die Anstalt einen wohlgegliederten Organismus, in welchem jeder einzelne seine Kräfte verwerten und sich seiner Thätigkeit und seiner Erfolge erfreuen konnte.

Im geographischen Unterrichte arbeitete ich viel mit Direktor Vogel zusammen. Seine Idee, die Schüler auf Kartennetze von Wachspapier zeichnen zu lassen, führte ich aus, indem ich mit Hilfe der Wachstuchfabrik Röller und Huste, an deren Spitze damals noch der alte Claudius stand, die Netze herstellen liess; ich erweiterte jene Idee, indem ich die Kartenlinien diktierte und bald neben dem Kreidestift den Schülern Pinsel und Farbe in die Hand gab. Bald gingen wir weiter vor; an mehrere Versuchen von Kartenzeichnungen, die ich angestellt hatte, knüpfte sich Vogel's Idee, Wandkarten mit Höhenschichten in regelmässigen Farbenabstufungen auf Wachstuch herzustellen, den kleinen Schulatlas in ähnlicher Weise mit physikalischen Kartenbildern zu versehen. Die Ausführung jener Karten[1]) beschäftigte mich mehrere Jahre hindurch. Die Höhenschichten zu zeichnen war bei dem Mangel an Material oft eine recht schwere Aufgabe; für die Zeichnung von Asien habe ich Ritter's grosses Werk weidlich durchgearbeitet; Petermann's „Mitteilungen" gaben für Afrika das notwendigste; für Mitteleuropa sammelte ich den Stoff zwei bis drei Jahre lang und habe nicht blos in Leipzig und Dresden, sondern auch in Frankfurt und in Wien, namentlich mit dankenswerter Bereitwilligkeit von den Offizieren der Generalstäbe unterstützt, an meinen Zeichnungen gearbeitet.

Andere kartographische und literarische Arbeiten schlossen sich hieran. Im Auftrage der J. C. Hinrichs'schen Buchhandlung, welche auch die genannten Wachstuchkarten herstellen

[1]) Vogel und Delitsch, Wandkarte von Europa, auf Wachstuch, 1855; — Hemisphären 1859; — Mitteleuropa 1861. — Delitsch, Elementaratlas der allgemeinen Geographie, 1855. (Auch als Vogel's Schulatlas mit Randzeichnungen, 9. Aufl., 1855).

liess, gab ich die 26. und 27. Auflage von Stein's „Geographie für Schule und Haus“ in den Jahren 1866 und 1873 heraus; für das grosse Werk „Stein und Hörschelmann, Handbuch der Geographie und Statistik“, 7. Auflage, bearbeitete ich die orographischen Abschnitte von Deutschland, Italien und der Schweiz, die Nachträge und Ergänzungen zu Afrika (1866), Westindien und die Südpolarländer (1871): namentlich das letztere ist eine ausführliche, nach zahlreichen Quellen bearbeitete Monographie. Für die Zwecke des Unterrichts veröffentlichte ich „Beiträge zur Methodik des geographischen Unterrichts“, 1867; 2. Auflage 1878. Eine Reihe kleinerer zerstreuter Arbeiten kann ich hier füglich übergehen.

Der Wunsch, eine zweckmässigere Methode des geographischen Unterrichts auch in weiteren Kreisen verbreiten zu helfen, und der Mangel an Vertretung der geographischen Wissenschaft bei der Universität in Leipzig überhaupt weckten in mir den Gedanken, neben meinem Amte an der Schule auch akademische Vorlesungen zu halten. Als Vorbereitung für diesen Schritt musste ich erst den Grad eines Doktors der Philosophie erwerben (26. Januar 1865) und mich dann den regelmässigen Prüfungen unterziehen, welche in der Abfassung und Herausgabe einer wissenschaftlichen Arbeit[1]), einem Kolloquium — welches die Professoren Hankel, Roscher und Naumann am 21. März 1866 mit mir abhielten —, einer Probevorlesung am 23. April und einer öffentlichen Disputation am 3. November 1866 bestanden.

Seit jener Zeit habe ich regelmässig Vorlesungen gehalten, sechsmal über allgemeine Geographie, fünfmal über Geographie von Deutschland, dreimal über Palästina, neunmal über Methodik des geographischen Studiums und Unterrichts etc., und ich habe mich einer zahlreichen und fleissigen Zuhörerschaft zu erfreuen gehabt, auch in jenen Jahren, wo ich neben Professor Peschel arbeitete, dessen Wirksamkeit in Leipzig durch einen für die Wissenschaft allzufrühen Tod (31. August 1875) nach wenigen Jahren schon geschlossen wurde. Seit Michaelis 1871 sammelte ich eine Anzahl Studierender zu einem geographischen Relatorium, anfangs in ungezwungenen geselligen Zusammenkünften, später mit dem bestimmteren Charakter einer geographischen Gesellschaft, und auch hier habe ich die Freude gehabt, ein reges Interesse für die geographische Wissenschaft zu finden und das fleissige Arbeiten im Dienste der Geographie, namentlich bei den künftigen Lehrern derselben, fördern zu können. — Am 26. Dezember 1874 erhielt ich die Ernennung zum ausserordentlichen Professor.

[1]) Kartographische Darstellung der Bevölkerungsdichtigkeit von Westdeutschland auf Grund hypsometrischer und geognostischer Verhältnisse. Leipzig 1866.

Im Jahre 1869 begründete ich mit dem Buchhändler Rudolf Loës eine geographische illustrierte Zeitschrift, „Aus allen Welttheilen", welche bestimmt war, gründliche Kenntnis der Erde und ihrer Bewohner in möglichst weiten Kreisen zu verbreiten. Das Unternehmen nahm einen erfreulichen Aufschwung, wurde aber schon im nächsten Jahre durch die kriegerischen Ereignisse geschädigt, sodass ein andrer Verleger eintreten musste. Noch zweimal erfolgte, aus persönlichen Gründen, ein Wechsel der Verlagshandlung, während die Zeitschrift selbst in unveränderter Weise vorwärts ging und sich einen Platz im öffentlichen Leben eroberte. Wie es bei derartigen Unternehmungen zu geschehen pflegt, wuchs die Arbeit allmählich an, und so lieb mir auch die Thätigkeit der Redaktion und der durch sie gewonnene geistige Umgang mit zahlreichen Berufsgenossen geworden war, überstieg sie doch schliesslich das Mass meiner Kräfte, so dass ich die Redaktion Ostern 1878 an Dr. Toeppen, der schon mehrere Jahre mein treuer Mitarbeiter gewesen war, überlassen musste.

Dass in einer Stadt voll regen wissenschaftlichen Lebens Vereinigungen für jede Wissenschaft sich bilden, dass ein Fachmann in die ihm nahestehenden Vereine hereingezogen wird, ist wohl selbstverständlich. In Leipzig gehörte ich dem Verein von Freunden der Erdkunde, jetzt Verein für Erdkunde, seit dessen Begründung im März 1861 an, war mehrere Jahre zweiter, neun Jahre erster Schriftführer des Vereins; ebenso nahm ich an dem Museum für Völkerkunde und an der Leipziger Sektion der Afrikanischen Gesellschaft, wie an der Leipziger Sektion des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins teil; ich hatte auf den geographischen Kongressen in Antwerpen 1871 und in Paris 1875, wie auf mehreren Sitzungen in Berlin, Gelegenheit, die hervorragenden Vertreter der Geographie, Deutsche wie Ausserdeutsche, persönlich kennen zu lernen, wie ich auch einer Anzahl geographischer Gesellschaften — Brüssel, Budapest, Dresden, Hannover, Lissabon, Niederlande und Wien — als korrespondierendes Mitglied angehöre. Namentlich hatte ich als Schriftführer der Leipziger Gesellschaft Veranlassung, Korrespondenzen nach auswärts zu führen, wie auch gleichzeitig einer Anzahl von Weltreisenden (ich nenne unter anderen Vogel, v. Beurmann, Schweinfurth, Rohlfs, Nachtigal, Marno, v. Richthofen, Kersten, Hildebrandt, Koldewey, Payer) persönlich näher zu treten. —

Blicke ich auf meinen Bildungsgang zurück, so hat es mir wohl an regelrechter Anleitung und Schulung, nicht aber an mannigfacher naturgemässer Anregung gefehlt; ich habe als Autodidakt vorwärts gestrebt und meine Freude allzeit am Lernen gehabt, manches freilich spät erst erfahren, was bei

einem fachmännisch angelegten Unterrichte schon als Grundlage hätte vorhanden sein müssen, und so bin ich erst später zu einem gewissen Abschlusse des Wissens und Könnens gelangt. In meinen Aemtern habe ich mit der mir reichlich verliehenen Arbeitskraft geschafft, soviel ich vermochte, und wenn die Aufgaben manchmal sich häuften, doch auch am Arbeiten meine Freude gehabt, und dies Arbeiten ist, ich darf es wohl sagen, nicht ohne Segen gewesen: ich danke es Gott, der mich bis hierher geleitet hat. Möge es mir vergönnt sein, noch weiter im Dienste der Wissenschaft thätig zu sein!

Nur wenige Worte bleiben diesem Lebensbilde noch hinzuzufügen. Als Delitsch im Sommer 1879 die Schlussworte niederschrieb, ahnten weder er noch seine Freunde und Kollegen, dass ihm nur noch drei Jahre des Wirkens vergönnt sein würden. Schien auch die Last seiner Arbeiten durch die Uebergabe der besonders anstrengenden und zeitraubenden Leitung seiner Zeitschrift an Dr. Toeppen vermindert, so waren doch andere dringende Aufgaben dafür eingetreten. Vor allem war es die Neubearbeitung der ersten Bände des weitbekannten Daniel'schen Handbuches der Geographie. Delitsch widmete einen grossen Teil seiner Zeit dieser Arbeit, die eine ganz besonders schwierige war, da es galt, neue Erkenntnisse und Forschungen einem veraltenden Werke einzufügen, ohne doch dem eigentümlichen Charakter desselben zu nahe zu treten. Dazu kam dann die Herausgabe der kleinen aber höchst bedeutungsvollen Schrift: „Deutschlands Oberflächenform", (Breslau, 1880), durch welche Delitsch eine bessere Kenntnis, genauere Messung und richtigere Benennung der einzelnen Gebirgsglieder Mitteleuropas anbahnen wollte. Aber auch die Thätigkeit an Schule und Universität nahm ihn fortdauernd sehr in Anspruch; er hatte noch in den letzten Jahren die Geschichte der Erdkunde dem Kreise seiner Vorlesungen hinzugefügt und las auch die übrigen Kollegien mit etwas erhöhter Stundenzahl. Berücksichtigt man noch die äusserst anstrengende und zeitraubende Thätigkeit zum Besten unseres Vereins, sowie mancher anderen gemeinnützigen und wohlthätigen Vereinigungen der Stadt Leipzig, kann es nicht auffällig erscheinen, wenn seine sonst feste Gesundheit allmählich wankend wurde und nicht mehr die alten Dienste leisten wollte.

Ein langgehegter Wunsch wurde ihm in seinen letzten Lebensjahren noch erfüllt, er konnte Italien besuchen und durchwandern. Die erste grössere Reise führte ihn bis Neapel und auf den Gipfel des Vesuv, der zweite, kürzere Besuch im Jahre 1881 galt hauptsächlich dem Geographischen Kongresse zu Venedig. Auch bei diesen letzteren grösseren Reisen ver-

mied er es, der grossen Strasse nachzugehen. So wählte er einmal für die Hinreise den selten eingeschlagenen Weg durch das westliche Böhmen und den Bayrischen Wald. Zu Venedig bot sich ihm vielfache Anregung dar; er war täglich mit Bleistift und Notizbuch in der Hand in den Sälen der Ausstellung, die mit dem Kongresse verbunden war, anzutreffen, und er suchte auch im persönlichen Verkehr mit den Fachgenossen der verschiedensten Länder noch immer seine Kenntnisse und seine Verbindungen zu erweitern. Auch an den beiden kleineren Geographentagen zu Berlin und Halle nahm er regen Anteil und griff namentlich auf dem ersteren lebhaft in die Berathungen über schulgeographische Fragen ein. Nach der Rückkehr von Halle (Ostern 1882) nahm er seine gewohnte Thätigkeit noch einmal auf, konnte aber die Vorlesungen des Sommersemesters nur mit Mühe zu Ende führen, seine Kräfte waren nahezu erschöpft. Doch hat er noch im August seiner Gewohnheit getreu eine kurze Periode anscheinender Besserung benutzt, um kleine Fussreisen in der Umgegend von Leipzig zu unternehmen. Eine grössere, für den Sommer geplante Reise, welche ihn nach Scandinavien führen sollte, musste nun unterbleiben. Gegen die Mitte des September verschlimmerte sich sein Zustand wieder bedeutend, bis am Vormittage des 15. September 1882 der Tod sein arbeits- aber auch segens- und erfolgreiches Wirken abschloss. In der Geschichte der Erdkunde, wie in den Annalen unseres Vereins bleibt dem bescheidenen, rastlos thätigen Manne ein wohlverdienter Ehrenplatz gesichert. *Dr. F. Hahn.*

Beiträge des Prof. Dr. Otto Delitsch für die Jahresberichte des Vereins.

Ueber Dr. Karl Vogel, im zweiten Jahresbericht. 1862, S. 31 flg.

Kartographische Darstellung der Bevölkerungsdichtigkeit von Westdeutschland, auf Grund hypsometrischer und geognostischer Verhältnisse, mit drei Karten, im fünften Jahresbericht. 1865, S. 1 flg.

Vorträge des Prof. Dr. Otto Delitsch in den Sitzungen unseres Vereins.

Am 29. März 1862, Beschreibung des Alpenüberganges über den Tödi, unter Vorlegung von Landschaftsbildern.

Am 23. März 1863, Das allmälige Vorwärtsschreiten einiger deutschen Kolonien in Brasilien.

Am 24. Okt. 1863, Bemerkungen zu einer vorgelegten neuen Karte von Mähren.

Am 28. Mai 1864, Das Tyroler Zillerthal, unter Vorlegung dort gesammelter naturhistor. Gegenstände.

Am 10. Dez. 1864, Die geographischen, ethnographischen und Kulturverhältnisse Senegambiens.
Am 10. April 1865, Ueber deutsche Kolonisation Russlands und die lutherischen Gemeinden in St. Petersburg und dem Innern Russlands nach Busch's Materialien.
Am 10. April 1867, Das Leben und die Erforschungsreisen des Afrikareisenden Livingstone.
Am 29. Jan. 1868, Ueber Australien.
Am 8. April 1868, Geschichte und natürliche Verhältnisse der südafrikanischen Bauernrepubliken.
Am 19. Jan. 1870, Das Wachstum der brittischen Kolonien in Südafrika und der transvaal'schen Republik.
Neubildungen von Land in der gegenwärtigen quaternären Periode der Erde.
Am 23. Nov. 1870, Metz.
Am 14. Dez. 1870, Elsass.
Am 27. Okt. 1871, Der geographische Kongress in Antwerpen.
Am 18. Dez. 1872, Zentralasien, namentlich das Reich Jakub Begs in Kaschgar.
Am 12. Febr. 1873, Ueber Schweizer Pfahlbauten.
Am 29. Okt. 1873, Die geographischen Entdeckungen und Reisen der Jahre 1872 und 1873.
Am 25. März 1874, Das Wachstum der grossen Städte, namentlich über die schnelle Zunahme der Städte Berlin und Wien.
Am 12. Mai 1875, Ueber die Reisen von Dr. Otto Kuntze.
Am 20. Okt. 1875, Der internationale geographische Kongress in Paris 1875.
Am 12. Jan. 1876, Stanleys Reise nach dem Ukerewe.
Am 28. März 1877, Das Zusammenströmen der Bevölkerung von den Ackerbaugegenden nach den grossen Städten und nach den Industriebezirken.
Am 29. Okt. 1879, Ueber Karl Ritter.
Am 28. April 1880, Die geographischen Forschungen des Jahres 1879.
Am 13. Okt. 1880, Die Flussläufe Norddeutschlands während der Eiszeit.
Am 12. Okt. und 9. Nov. 1881, Der dritte internationale geographische Kongress in Venedig 1881.
Am 26. April 1882, Ueber das Wachstum der Bevölkerung der Erde.

Dr. Nells
modifizierte Globular-Projektion.

Von **E. Debes.**

(Mit einer Figurentafel.)

Vor nunmehr drei Jahrzehnten erschien ein 32 Seiten langes Schriftchen: „Vorschlag zu einer neuen Chartenprojection, Inauguralschrift zur Erlangung der venia docendi an der Ruprecht-Carls-Universität zu Heidelberg von Dr. A. M. Nell, 1852". — Aus dem jungen, angehenden Dozenten von damals ist mittlerweile ein hochverdienter, würdiger Professor geworden, der seit Jahren am Polytechnikum zu Darmstadt reine und angewandte Mathematik doziert; die kleine Schrift aber ist so gut wie unbeachtet geblieben, d. h. sie ist wohl niemals über engere mathematische Kreise hinaus bekannt geworden und wenn nicht verschollen, sicher jedoch für kartographische Fachkreise ein ungehobener Schatz geblieben, da kein einziges der neueren Handbücher über Kartenprojektionen, denen es doch sonst an für die kartographische Praxis unnützem Ballast nicht fehlt, Notiz davon nimmt, und meines Wissens auch eine Anwendung derselben, zwei Ausnahmen neuesten Datums abgerechnet, niemals stattgefunden hat.

Auch ich verdanke die Bekanntschaft mit der Nell'schen Arbeit nur einem glücklichen Zufall, habe mich jedoch in Erkenntnis der Vortrefflichkeit und Brauchbarkeit der vorgeschlagenen Entwurfsart beeilt, dieselbe bei der ersten sich darbietenden Gelegenheit zur Anwendung zu bringen, und glaube nun durch nachfolgende Erläuterung des Wesens derselben und Mitteilung der dazu gehörigen konstruktiven Elemente, deren ausführliche und mühsame Neuberechnung ich der Güte des Herrn Professor Nell selbst verdanke, der Kartographie insofern einen Dienst zu erweisen, als ihr hiermit ein neues Hilfsmittel zu hemisphärischen Darstellungen der Erde geboten wird, dessen häufigere Anwendung anstatt der vielgebrauchten stereographischen Projektion ich in Rücksicht auf seine augenfälligen Vorzüge auf's wärmste empfehlen möchte.

Im Interesse derjenigen Leser, denen der Gegenstand weniger geläufig sein sollte, empfiehlt es sich vielleicht, selbst auf die Gefahr hin Altes und meist Bekanntes aufzutischen,

hier zunächst einmal kurz die allgemeinen Gesichtspunkte aufzustellen, welche bei der Diskussion derartiger Projektionen in Betracht kommen.

Bekanntlich muss man, soll ein Stück der Erdoberfläche als Kartenbild zur Darstellung gelangen, darauf verzichten, das Original mathematisch treu, d. h. in allen seinen Teilen in gleichem Massstabe abzubilden, weil es nicht möglich ist, die Oberfläche einer Kugel, etwa wie den Mantel eines Kegels oder Cylinders ohne Verzerrung auf einer Ebene auszubreiten. Dieser Uebelstand wächst mit der Ausdehnung des abzubildenden Stückes und erreicht naturgemäss seinen Höhepunkt in der Abbildung der ganzen Erdoberfläche; eine wirklich genaue bildliche Darstellung dieser ist daher nur auf einem Globus möglich. Da jedoch aus zahlreichen naheliegenden praktischen Gründen dieses Mittel nur in einer sehr geringen Anzahl von Fällen anwendbar ist, Abbildungen der Erdoberfläche auf ebenen Flächen jedoch nur verzerrte Bilder geben können, haben sich die Kartographen darauf beschränkt, solche Methoden der Darstellung ausfindig zu machen, welche die durch die Verzerrung verursachten Fehler auf ein möglichst kleines Mass beschränken.

Im Verfolg dieser Aufgabe hat man nun getrachtet vornehmlich zwei Bedingungen zu erfüllen, indem man einerseits solche Projektionen aufsuchte, welche die Flächen der einzelnen Länder, Meere etc. in richtigem Verhältnis wiederzugeben gestatten, andererseits solche, bei denen die Aehnlichkeit der abzubildenden Objekte mit dem Original, wenn auch nur in den kleinsten Teilen gewahrt bleibt; auf eine dritte Richtung komme ich später zu sprechen.

Keine der ersteren Art, der sogenannten äquivalenten oder flächentreuen[1]) Projektionen hat sich in der kartographischen Praxis dauernd einen Platz zu erobern vermocht, da dieselben einerseits fast durchweg die Figuren in einer bis zur Unkenntlichkeit ausartenden Verzerrung wiedergeben und andererseits die Aequivalenz, so entschieden sie bei Karten grösseren Massstabes gefordert werden muss, bei Darstellungen der ganzen oder halben Erdoberfläche nur in den seltensten Fällen von Bedeutung ist.

Ein Verzerrung der Umrisse ist nun zwar auch bei der zweiten Art, den conformen oder winkeltreuen Projektionen nicht zu vermeiden, dieselbe erfolgt jedoch in einem durchaus anderen Sinne, nämlich so, dass sich zwar die

[1]) Nach dem Vorgang Breusings werde ich im fernern Verlauf der Arbeit, anstatt der Ausdrücke „äquivalent" und „conform" die den damit verbundenen Begriff vollständig erschöpfenden deutschen Ausdrücke „flächentreu" und „winkeltreu" gebrauchen.

Flächenverhältnisse ganz bedeutend ändern, dass jedoch, da sich Meridiane und Parallelen immer rechtwinkelig schneiden, die Figuren dem Original ähnlich bleiben und zwar um so mehr, je enger man den zum Vergleich dienenden Teil begrenzt; auch gibt das Netz für jeden eng genug abgegrenzten Raum schon in seinen Breitengraden den Massstab richtig an, sodass man dadurch einen Anhaltepunkt für Abmessung und Beurteilung der Grössenverhältnisse hat, was bei keiner flächentreuen Projektion der Fall ist.

Diese Vorzüge der winkeltreuen Abbildungen sind denn auch die Ursache geworden, dass sie von den Kartographen fast ausschliesslich zu Darstellungen der ganzen Erdoberfläche oder der Erdhälften in Gebrauch genommen worden sind; so sind die gebräuchlichsten Entwurfsarten, die von Mercator und die stereographische winkeltreu. Die erstere wird hauptsächlich ihrer loxodromischen Eigenschaften halber von den Seefahrern ausschliesslich benutzt, und da sie die einzige wirklich brauchbare Projektion ist, welche eine Abbildung der ganzen Erdoberfläche, mit Ausnahme der den Polen zunächst gelegenen Teile, im Zusammenhang zulässt, wird sie mit gerechtfertigter Vorliebe namentlich auch bei Darstellungen physikalisch-geographischer Verhältnisse angewandt. — Die stereographische Projektion, von ehrwürdigstem Alter, da sie bereits von Hipparch vor 2000 Jahren in Gebrauch genommen wurde, hat sich namentlich in deutschen und französischen Atlanten derart eingebürgert, dass sie noch heute ausschliesslich für Erd- und Himmelskarten verwandt wird; da beide Entwurfsarten den Vorzug leichter Konstruierbarkeit besitzen, mag auch dieser Unstand zu ihrer häufigen Anwendung beigetragen haben.

Bei allen Vorteilen und Vorzügen, welche die beiden Projektionen bieten, sind doch mancherlei nicht zu übersehende Nachteile und Mängel damit verbunden. So werden in Mercator's Projektion zunächst die Pole in's Unendliche hinausgerückt und damit die Abbildung ihrer Umgebung unmöglich gemacht, sodass eine Mercatorkarte in der Regel bereits in der Nähe des 80. Breitengrades abbrechen muss; dann aber die Flächenverhältnisse vom Aequator nach höheren Breiten hin in einem solchen Masse verschoben, dass dasselbe Areal unter dem 60. Breitengrade bereits viermal, unter dem 80. dreiunddreissigmal so gross erscheint als unter dem Gleicher. Vor allem aber werden alle auf der Erde Kreise bildende Linien (Meridiane und Parallelen) als Gerade abgebildet, sodass jede figürliche Beziehung zur Kugelgestalt verloren geht. Gerade aber dieser letztere Uebelstand macht nun Mercators Projektion in nicht wenigen Fällen, namentlich wo es sich

darum handelt zusammenhängende hemisphärische Uebersichten von Pol zu Pol zur Darstellung zu bringen, unbrauchbar, ganz zu schweigen von der Unmöglichkeit cirkumpolarer Entwürfe.

Aehnliche Uebelstände zeigen sich bei der stereographischen Projektion, sobald dieselbe über die Grenze der Hemisphäre hinaus ausgedehnt wird, man sieht deshalb von ihrer Anwendung derselben in diesem Sinne ab und benutzt sie ausschliesslich zu hemisphärischen Darstellungen, wobei die ihr anhaftenden Mängel auf ein geringeres Mass beschränkt bleiben. Immerhin findet aber auch innerhalb dieser Grenze ein nicht unbeträchtliches Wachstum der Areale nach aussen hin statt, sodass z. B. am Rande der Planigloben dieselbe Fläche viermal grösser erscheint als in der Mitte.

Die Betrachtung aller der die einseitig flächentreuen und winkeltreuen Entwurfsarten begleitenden Uebelstände und Nachteile hat nun Anregung gegeben solche Projektionen aufzusuchen, welche weder ausschliesslich auf Conformität mit Vernachlässigung jeder andern wünschenswerten Eigenschaft, noch ausschliesslich auf die Aequivalenz zum Nachteil der Conformität Rücksicht nehmen, sondern welche die unvermeidlichen Abweichungen und Fehler durch Verteilung verringern und von bestimmten Gesichtspunkten aus regeln; man könnte solche Entwurfsarten vermittelnde nennen. Auch die von Dr. Nell vorgeschlagene Projektion gehört in diese Kategorie; gehen wir nun, indem wir dessen Deduktionen [1]) folgen, näher auf dieselbe ein.

Bei Betrachtung der stereographischen Projektion (Fig. 1) erkennt man, dass die Teile AB, BC, CD, von denen jeder einem Bogen des Aequators von 30 Graden entspricht, sehr ungleich sind; dass ebenso die Abschnitte auf den Parallelkreisen, z. B. EF, FG, GH, die doch auf der Kugel gleich sind, hier sehr verschieden ausfallen. Ebenso ist es mit den Meridianabschnitten: PI ist grösser als IE, IE grösser als EA u. s. w. Es würde nun gewiss eine Projektion entschiedene Vorzüge gewähren, worin die zwei Liniensysteme sich so schneiden, dass AB = BC = CD, EF = FG = GH etc., ferner PI = IE = EA, PK = KF = FB etc. Diese Aufgabe lässt sich auch allgemeiner dahin fassen: „Es sollen in einem Kreis zwei Systeme von Linien so gezeichnet werden, dass alle Kurven des einen Systems von jeder Kurve des andern in proportionale Teile zerlegt werden. Es findet dabei noch die Bedingung statt, dass alle Linien des einen Systems (Meridiane) durch zwei bestimmte, einander gerade gegenüberliegende Punkte des Kreisumfanges (Pole) gehen sollen."

[1]) Mit z. T. wörtlicher Benutzung des Nellschen Textes.

Aus der analytischen Behandlung der Aufgabe, der wir hier jedoch nicht Raum geben können, ergeben sich für beide Systeme transcendente Kurven.[1]) Da solche bekanntlich sehr mühsam zu konstruieren sind, eine Kartenprojektion jedoch nur dann praktischen Wert besitzt, wenn sich das Netz derselben leicht und genau entwerfen lässt, so erscheint die Annahme von Kreisbögen für die Meridiane um so gerechtfertigter, als die mathematische Untersuchung ergibt, dass dadurch nur ein für die Praxis ganz unerheblicher Fehler begangen wird. — Der Umstand, dass die kreisförmig angenommenen Meridianlinien die Bedingungen so nahe erfüllen, führt leicht auf den Gedanken, dass vielleicht auch die Linien für die Parallelkreise durch Kreislinien ersetzt werden können, und in der That ergibt die mathematische Analyse ein befriedigendes Resultat. Indem wir diesen Weg zur Lösung der Aufgabe einschlagen, erhalten wir die folgenden, zur Berechnung der konstruktiven Elemente beider Systeme von Kreislinien nötigen Formeln:

$$r = \tfrac{1}{2}\,AD + \frac{R^2}{2\,AD} \qquad n = \frac{R^2 - AG^2}{2(R\sin\varphi - AG)}$$

$$m = r - AD \qquad \varrho = n - AG$$

Die Bedeutung der Buchstaben erklärt sich durch Fig. 3 der beigegebenen Tafel, sowie durch die Tabelle A.

Wir sind so auf eine Entwurfsart geführt worden, die bereits 1660 von J. B. Nicolosi aus Paterno in Sicilien und nach ihm im vorigen Jahrhundert von verschiedenen Franzosen, namentlich aber vom englischen Kartographen Aaron Arrowsmith (nicht zu verwechseln mit dessen Sohn John A.) und zwar von diesem unter dem Namen „globulare Projektion„ angewandt wurde; letzterem Umstand ist es zuzuschreiben, dass sie nicht selten die Bezeichnung englische oder Arrowsmith'sche Projektion führt.[2])

In der folgenden Tabelle findet man die Koordinaten der Mittelpunkte und die Halbmesser der Kreise, welche die Meridiane und Parallelkreise nach der letzteren Annahme darstellen für den Radius der Hemisphäre R = 100, von 5 zu 5 Graden von λ und φ nach den obigen Formeln berechnet und zusammengestellt. Die Abscissen der Mittelpunkte der Kreise, welche die Parallelkreise vorstellen, sowie auch die Ordinaten der Mittelpunkte der Meridianlinien sind hier natürlich gleich Null, d. h. die Mittelpunkte liegen (Fig. 2) in der Verlängerung der beiden Koordinaten-Achsen AP über P hinaus, bezüglich AB über A hinaus.

---

[1]) Vergl. „die äquidistante zenithale Projektion des Franzosen Postel" in Gretschel's Lehrbuch der Kartenprojektion, p. 238.

[2]) Vergl. Gretschel's Lehrbuch p. 253.

lle A.

Koordinaten und Radien der Kreise zur
rojektion

λ	n	φ	ϱ
0	∞	0	∞
5	897,	5	1571,830
10	444,	10	778,544
	291,	5	510,841
	213,	0	384,714
	166,		290,793
	133,		233,333
	109,1		190,895
	90,2		157,849
	75,0		131,066
	62,2		108,671
	51,2		89,471
	41,6		72,669
	3,1		57,721
	5,3		44,219
	3,3		31,89
			20,

Abs
vo
mit
Me

di
ko
gle
gr
Nä
er
de
K
vo
ha
ec
di
d
l

n
o-
eo-
ht.
FG,
auf
sten
ältn ns
Grösse
er Vier-
eil, dass
d, wie a uf
ufgehobe n
umgekehrt

Fall statt; denn bei derselben sind die Bögen eines Meridians oder eines Parallels sehr ungleich, dagegen erscheinen die krummlinigen Vierecke fast in der richtigen Gestalt wie auf der Kugel, und zwar um so richtiger, je mehr solcher Linien man in das Netz zeichnet.

Wir wollen daher unsere Konstruktion dahin abändern, dass wir für die Meridiane und Parallelen Kreise konstruieren, welche zwischen denen der beiden Projektionen mitten hindurch gehen, so dass wir gleichsam aus beiden das arithmetische Mittel nehmen; dadurch erhalten wir eine neue Projektion, welche die Vorteile jener beiden vereinigt und deren Nachteile nur in geringem Grade besitzt.

Stellt nämlich CD (Fig. 3) einen Meridian, dessen Meridianunterschied vom mittleren $= \lambda$, nach unserer Projektion vor, und ist CD' der Meridian für dasselbe λ nach der stereographischen Projektion, so halbieren wir den Abstand DD' in D'' und legen einen Kreis durch D'' und C, so soll jetzt dieser den Meridian für die verbesserte Projektion vorstellen. Ebenso sei FG'' der Parallel von der Breite φ für die verbesserte Projektion.

Wir wollen noch die Formeln aufstellen, um die zur Konstruktion des Netzes erforderlichen Grössen durch Rechnung bestimmen zu können. Um eine leicht zu übersehende Bezeichnung zu erhalten, geben wir den Buchstaben, welche sich auf Punkte und Linien nach unserer früheren Projektion beziehen, keinen Accent, denselben Buchstaben der stereographischen Projektion geben wir einen Beistrich und denen der verbesserten Projektion zwei Beistriche, wie dies auch in der Figur 3 angedeutet ist.

$$AD'' = \frac{AD + AD'}{2} \qquad AG'' = \frac{AG + AG'}{2}$$

$$AD = R \cdot \frac{\lambda}{90} \qquad AG = R \cdot \frac{\varphi}{90}$$

$$AD' = R\,(\operatorname{cosec}\lambda - \cot\lambda) \qquad AG' = R\,(\operatorname{cosec}\varphi - \cot\varphi)$$

$$= R \cdot \operatorname{tg}\frac{\lambda}{2} \qquad = R \cdot \operatorname{tg}\frac{\varphi}{2}$$

$$AD'' = \frac{R}{2}\left(\frac{\lambda}{90} + \operatorname{tg}\frac{\lambda}{2}\right) \qquad AG'' = \frac{R}{2}\left(\frac{\varphi}{90} + \operatorname{tg}\frac{\varphi}{2}\right)$$

Für gleiche Werte von λ und φ sind auch AD'' und AG'' gleich.

$$r'' = \frac{1}{2}AD'' + \frac{R^2}{2\,AD''} \qquad n'' = \frac{R^2 - AG''^2}{2\,(R\sin\varphi - AG'')}$$

$$= r'' - AD'' \qquad \varphi'' = n'' - AG''$$

Als dieser Formeln wurden die nachfolgenden Tabellen, 0 angenommen, berechnet.

Tabelle B.

Abscissen und Ordinaten der Schnittpunkte der Meridiane und Parallelen mit dem Aequator, bezügl. dem mittleren Meridian.

λ	AD″=AG″		λ	AD″=AG″		λ	AD″=AG″	
0°	0,000	90	30°	30,064	60	60°	62,201	30
1	0,992	89	31	31,088	59	61	63,341	29
2	1,984	88	32	32,115	58	62	64,488	28
3	2,976	87	33	33,144	57	63	65,640	27
4	3,968	86	34	34,175	56	64	66,799	26
5	4,961	85	35	35,209	55	65	67,965	25
6	5,954	84	36	36,246	54	66	69,137	24
7	6,947	83	37	37,285	53	67	70,317	23
8	7,941	82	38	38,328	52	68	71,503	22
9	8,935	81	39	39,373	51	69	72,697	21
10	9,930	80	40	40,421	50	70	73,899	20
11	10,926	79	41	41,472	49	71	75,109	19
12	11,922	78	42	42,527	48	72	76,327	18
13	12,919	77	43	43,584	47	73	77,554	17
14	13,917	76	44	44,646	46	74	78,789	16
15	14,916	75	45	45,711	45	75	80,033	15
16	15,916	74	46	46,779	44	76	81,287	14
17	16,917	73	47	47,852	43	77	82,550	13
18	17,919	72	48	48,928	42	78	83,823	12
19	18,923	71	49	50,009	41	79	85,106	11
20	19,928	70	50	51,093	40	80	86,399	10
21	20,934	69	51	52,182	39	81	87,704	9
22	21,941	68	52	53,276	38	82	89,020	8
23	22,950	67	53	54,374	37	83	90,347	7
24	23,961	66	54	55,476	36	84	91,687	6
25	24,974	65	55	56,584	35	85	93,039	5
26	25,988	64	56	57,697	34	86	94,404	4
27	27,004	63	57	58,814	33	87	95,782	3
28	28,022	62	58	59,938	32	88	97,173	2
29	29,042	61	59	61,066	31	89	98,579	1
30	30,064	60°	60	62,201	30	90°	100,000	0°
	r	φ		r	φ		r	φ

Wendekreis 23° 27′. AG″ = 23,405 = r Polarkreis.
Polarkreis 66° 33′. AG″ = 69,785 = r Wendekreis.

Tabelle E.

Tabelle C.

Koordinaten der Mittelpunkte und Radien der Meridian-Kreise zu Nell's modifizierter Globular-Projektion.

λ	m''	r''	λ	m''	r''	λ	m''.	r''
0	∞	∞	30	151,279	181,343	60	49,284	111,485
1	5040,340	5041,332	31	145,287	176,376	61	47,267	110,608
2	2519,342	2521,326	32	139,633	171,748	62	45,291	109,778
3	1678,641	1681,617	33	134,285	167,429	63	43,353	108,993
4	1258,014	1261,982	34	129,216	163,392	64	41,452	108,251
5	1004,424	1010,378	35	124,403	159,612	65	39,585	107,550
6	836,834	842,788	36	119,823	156,069	66	37,752	106,889
7	716,260	723,207	37	115,458	152,744	67	35,949	106,265
8	625,690	633,631	38	111,291	149,618	68	34,175	105,679
9	555,124	564,059	39	107,306	146,678	69	32,430	105,127
10	498,560	508,490	40	103,489	143,909	70	30,710	104,609
11	452,180	463,105	41	99,827	141,299	71	29,015	104,124
12	413,436	425,358	42	96,310	138,837	72	27,344	103,671
13	380,567	393,486	43	92,928	136,512	73	25,695	103,248
14	352,314	366,231	44	89,670	134,316	74	24,066	102,855
15	327,753	342,669	45	86,528	132,239	75	22,458	102,491
16	306,193	322,109	46	83,495	130,275	76	20,868	102,154
17	287,102	304,019	47	80,564	128,415	77	19,295	101,844
18	270,071	287,990	48	77,727	126,655	78	17,739	101,561
19	254,772	273,694	49	74,979	124,987	79	16,198	101,303
20	240,946	260,874	50	72,314	123,407	80	14,671	101,070
21	228,383	249,317	51	69,727	121,909	81	13,158	100,862
22	216,911	238,852	52	67,214	124,090	82	11,657	100,677
23	206,386	229,336	53	64,770	119,143	83	10,168	100,516
24	196,690	220,652	54	62,390	117,867	84	8,690	100,377
25	187,725	212,698	55	60,072	116,656	85	7,222	100,260
26	179,404	205,392	56	57,812	115,509	86	5,762	100,166
27	171,656	198,660	57	55,606	114,420	87	4,311	100,093
28	164,421	192,442	58	53,451	113,389	88	2,868	100,041
29	157,643	186,685	59	51,345	112,411	89	1,431	100,010
30	151,279	181,343	60	49,284	111,485	90	0,000	100,000

Abstand v. mittl. Meridian	Abscissen	Radien der Meridiane	Abstand v. mittl. Meridian	Abscissen	Radien der Meridiane	Abstand v. mittl. Meridian	Abscissen	Radien der Meridiane

Tabelle D.

Koordinaten der Mittelpunkte und Radien der Parallel-Kreise zu Nells modifizierter Globular-Projektion.

φ	n''	ϱ''	φ	n''	ϱ''	φ	n''	ϱ''
0	∞	∞	30	228,135	198,071	60	125,628	63,427
1	6636,431	6635,439	31	221,243	190,154	61	124,123	60,782
2	3317,794	3315,811	32	214,798	182,683	62	122,680	58,193
3	2212,748	2209,772	33	208,760	175,616	63	121,297	55,657
4	1659,955	1655,986	34	203,093	168,917	64	119,970	53,171
5	1328,370	1323,409	35	197,765	162,556	65	118,697	50,733
6	1107,388	1101,434	36	192,749	156,503	66	117,476	48,339
7	949,609	942,662	37	188,018	150,733	67	116,306	45,989
8	831,331	823,390	38	183,552	145,225	68	115,184	43,681
9	739,388	730,453	39	179,329	139,957	69	114,108	41,411
10	665,879	655,949	40	175,332	134,911	70	113,077	39,177
11	605,777	594,851	41	171,544	130,072	71	112,089	36,979
12	555,730	543,808	42	167,951	125,425	72	111,142	34,815
13	513,419	500,500	43	164,539	120,955	73	110,236	32,682
14	477,184	463,267	44	161,296	116,650	74	109,369	30,580
15	445,813	430,897	45	158,211	112,500	75	108,539	28,506
16	418,391	402,475	46	155,273	108,494	76	107,746	26,459
17	394,224	377,307	47	152,474	104,623	77	106,988	24,439
18	372,768	354,849	48	149,806	100,877	78	106,266	22,443
19	353,595	334,673	49	147,259	97,251	79	105,576	20,470
20	336,364	316,437	50	144,828	93,7[illegible]	80	104,920	18,520
21	320,797	299,863	51	142,505	90,3[illegible]	81	104,295	16,591
22	306,667	284,726	52	140,285	87,010	82	103,701	14,681
23	293,787	270,836	53	138,162	83,789	83	103,138	12,791
24	282,000	258,039	54	136,131	80,655	84	102,605	10,918
25	271,177	246,203	55	134,187	77,603	85	102,101	9,062
26	261,205	235,217	56	132,325	74,629	86	101,625	7,222
27	251,991	224,987	57	130,542	71,728	87	101,178	5,396
28	243,452	215,430	58	128,834	68,897	88	100,758	3,585
29	235,521	206,479	59	127,197	66,131	89	100,366	1,786
30	228,135	198,071	60	125,628	63,427	90	100,000	0,000

Breite	Ordinaten	Radien der Parallel-kreise.	Breite	Ordinaten	Radien der Parallel-kreise.	Breite	Ordinaten	Radien der Parallel-kreise.

Wendekreis 23° 27'. n'' = 288,356 ϱ'' = 264,951.
Polarkreis 66° 33'. n'' = 116,827 ϱ'' = 47,042.

Ueber die Konstruktion selbst bleibt kaum etwas zu sagen übrig, da sie sich aus vorstehenden Tabellen von selbst ergibt.

Zunächst fertige man sich mit möglichster Accuratesse einen Transversalmassstab, indem man 100 Einheiten desselben = R der zu konstruierenden Hemisphäre macht, ziehe dann den Umfangskreis der letzteren mit dem Zirkel und die beiden Koordinatenaxen (Aequator und Mittel-Meridian) genau rechtwinkelig zu einander durch den Mittelpunkt A mit thunlichster Verlängerung über die Kreisperipherie hinaus. Nun trage man mit Hülfe von Zirkel und Massstab zunächst nach Tabelle B die Abstände AD'' resp. AG'' (Fig. 3) vom Mittelpunkt A aus nach allen vier Seiten hin in denjenigen Intervallen auf, welche dem beabsichtigten Zwecke entsprechen; darauf ebenfalls von A aus nach rechts und links auf dem Aequator, bezügl. dessen Verlängerung die Abscissen m'' nach Tabelle C und in gleicher Weise nach Tabelle D die Ordinaten n'' auf dem Mittel-Meridian, resp. dessen Verlängerungen nach oben oder unten.

Die Zirkelöffnungen für die zu ziehenden Kreise würden damit eigentlich schon gegeben sein; es ist jedoch besser, die so gewonnenen Werte für r'' und ϱ'' vor dem Ausziehen der Kreise der Sicherheit wegen erst noch einmal mit Hilfe des Massstabes nach den Tabellen C und D zu kontrollieren.

Dass alle diese zur Konstruktion gehörigen Manipulationen mit grösster Sorgfalt ausgeführt werden müssen, braucht hier nicht besonders betont zu werden, da selbst kleine Ungenauigkeiten, namentlich beim Ausziehen der Meridiankreise in der Nähe der Pole auch dem ungeübten Auge auffällig werden.

Dieselben Vorteile wie für die Aequatorialprojektion gewährt die Nell'sche Entwurfsart für cirkumpolare Darstellungen. Für die Polarprojektion (Fig. 6) gestaltet sich die Sache sehr einfach, da die Meridiane als gerade, unter gleichen Winkelabständen im Pol zusammenstossende Linien, die Parallelen als konzentrische Kreise erscheinen.

Die Halbmesser der letzteren finden sich, wenn sie durch r bezeichnet werden nach der Formel

$$r = R\left[\frac{1 + \operatorname{tg}\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right)}{2} - \frac{\varphi}{180}\right]$$

wobei wieder R den Halbmesser der Hemisphäre, φ die geographische Breite der Parallelkreise bezeichnet; in dem letzten Glied $\frac{\varphi}{180}$ ist φ in Graden auszudrücken.

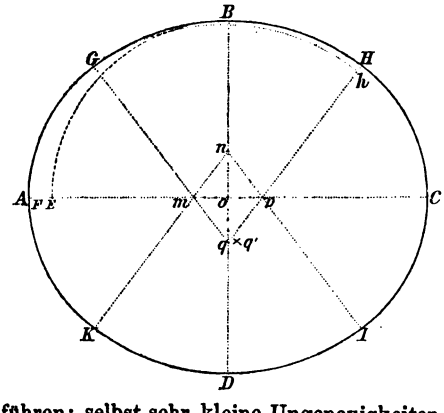
Die hiernach berechneten Werte, R = 100 angenommen, gibt Tabelle E in der Columne r. Es sind dieselben Grössen, welche sich bei der Berechnung für die Abstände AG'' in Tabelle B ergeben haben, jedoch in umgekehrter Ordnung, so

dass die Reihen für φ von unten nach oben gelesen werden müssen und die dazu gehörigen Werte für r links daneben stehend gefunden werden.

Schwieriger gestalten sich Berechnung und Konstruktion für die Horizontalprojektion, d. h. für eine Projektion, bei welcher der Mittelpunkt der Hemisphäre weder im Aequator noch in einem der Pole liegt, der Begrenzungskreis der Hemisphäre (Horizont des Mittelpunktes) also ebensowohl den Aequator, als sämtliche Meridiane schneidet. Letztere können zwar auch als Kreise konstruiert werden; da deren Mittelpunkte alle auf einer geraden Linie liegen, so ist ihre Konstruktion sehr einfach. Anders jedoch mit den Parallelen, die als Ellipsen erscheinen und daher eine etwas mühsamere Konstruktion beanspruchen. Da indessen die Abweichung dieser Ellipsen von der Kreisform nicht sehr bedeutend ist, so lässt sich auch deren Konstruktion wesentlich vereinfachen, indem dieselbe mittelst 4 Kreisbogen aus 4 verschiedenen Mittelpunkten erfolgen kann. Da das sehr praktische und sichere Verfahren, welches ich gleichfalls einer gütigen Mitteilung des Herrn Professor Nell verdanke, nicht allgemein bekannt zu sein scheint, mag dasselbe nachstehend kurz auseinandergesetzt werden.

Konstruktion einer Ellipse aus 4 Mittelpunkten.

Der grösste Durchmesser AC und der kleinste Durchmesser BD sind gegeben.



Nachdem die Linien AC und BD rechtwinklig zu einander gezogen, macht man AE = $^1/_2$ (AC — BD) oder gleich Ao — Bo, halbiert AE und trägt $^1/_2$ AE = AF von o aus dreimal rechts und links von o, erhält so die Punkte p und m, und viermal von o aus aufwärts und abwärts, wodurch man die Punkte n und q erhält. m, n, p, q sind die Mittelpunkte der 4 Kreisbögen; die Geraden durch diese Punkte gezogen, geben die Grenze für jeden der 4 Bögen an.

Die Konstruktion ist mit grösster Genauigkeit auszuführen; selbst sehr kleine Ungenauigkeiten rächen sich dadurch, dass die Bögen in den Punkten G, H, I, K nicht genau zusammentreffen. Man kann sich indessen in diesem Falle folgendermassen helfen. Sind die Bögen AG und CH aus den Mittelpunkten m und p beschrieben und man findet z. B. nachdem man in q eingesetzt hat, dass der Bogen nicht den Punkt H, sondern h trifft, so beschreibt man jetzt aus den Punkten G und H 2 sich kreuzende Bögen mit dem Halbmesser q G, die sich in q' schneiden; in q' als Mittelpunkt eingesetzt, muss der betreffende Bogen genau durch G und H gehen.

Da in jedem einzelnen gegebenen Falle die Lage des Pols eine andere sein wird, müssen die für die Konstruktion nötigen Werte selbstverständlich immer wieder von neuem berechnet werden. Diejenigen für die Konstruktion der Meridiane sind dabei ohne viel Mühe zu erlangen, wie auch dieselbe an sich wenig Arbeit erfordert; die genaue Darstellung der Parallelkreise erheischt dagegen ziemlich weitläufige vorbereitende Rechnungen.

Konstruktion der Meridiane für den Horizont der Breite β. (Fig. 4.)

N die Projektion des Nordpols

INK „ „ eines Meridians, der mit dem Mittel-Meridian NML den $\angle\ \lambda$ auf der Erdoberfläche bildet.

$$MN = R\left[\frac{1+\operatorname{tg}\left(45^0-\frac{\beta}{2}\right)}{2}-\frac{\beta}{180^0}\right]$$

$$MP = \frac{R^2}{2\,MN}-\frac{1}{2}\,MN$$

$$PQ' = \frac{MP}{\sin\beta}\operatorname{cotg}\lambda$$

Die Mittelpunkte der kreisförmigen Meridianlinien liegen alle auf der Geraden QQ', welche im Abstand MP rechtwinkelig zu MP gezogen ist.

Konstruktion der Parallelkreise für den Horizont der Breite β. (Fig. 4.)

Die Parallelkreise erscheinen als Ellipsen, deren kleine Axe $2\,b = SU$ unter allen Umständen in den Hauptmeridian LMU zu liegen kommt.

$$MS = R\left(\frac{1}{2}\operatorname{tg}\frac{\varphi-\beta}{2}+\frac{\varphi-\beta}{180}\right)$$

wobei φ die geographische Breite des Parallelkreises bedeutet, dessen Elemente berechnet werden sollen.

$$MU = R\left(1+\frac{1}{2}\operatorname{cotg}\frac{\varphi-\beta}{2}-\frac{\varphi-\beta}{180}\right)$$

$$MO = \frac{MS+MU}{2}$$

$$b = \frac{MU-MS}{2}$$

Zur Berechnung der grossen Halbaxe a der Ellipse sucht man die drei Hilfsgrössen t, u, τ wie folgt:

$$\cos t = \sin\beta\,.\,\sin\varphi,\quad \operatorname{cotg} u = \cos\beta\,.\,\operatorname{tg}\varphi,$$

$$\tau = R\left[\frac{1}{2}\operatorname{tg}\left(\frac{t}{2}\right)+\frac{t}{180}\right]$$

und findet $a = \dfrac{b\,\tau\,\sin u}{\sqrt{b^2-(MO-\tau\cos u)^2}}$

Da die Projektion nur zur Darstellung der Hemisphäre benutzt wird, so kommen von den elliptischen Parallelkreisen südlich des Aequator in den meisten Fällen nur kleine Teile zur Anwendung, welche sich ohne Benachteiligung der Genauigkeit durch Kreise ersetzen lassen. Man hat dafür die Formeln:

$$MS = R\left(\frac{1}{2}\,tg\,\frac{\varphi-\beta}{2} + \frac{\varphi-\beta}{180}\right)$$

$$\cos A = \frac{\sin\varphi}{\cos\beta}$$

Da hier φ, weil südlich vom Aequator, negativ zu nehmen ist, so wird MS negativ und $\angle$ A grösser als 90°. — Der Radius der Parallelkreise findet sich:

$$\text{Radius} = \frac{1}{2}(MS + R\,.\,\cos A) + \frac{1}{2}\cdot\frac{R^2\,.\,\sin^2 A}{MS + R\,.\,\cos A}$$

Als konkretes Beispiel seien hier nachstehend die Konstruktions-Elemente für einen Planiglob auf den Horizont von Berlin (52° 30′ lat. n., 13° 20′ long. e. von Greenwich) nach obigen Formeln berechnet, gegeben.

Tabelle F.

Konstruktions-Elemente der Parallelkreise für einen Planiglob über dem Horizont von Berlin.

φ	MS	MO	b	a	$\frac{4}{2}(a-b)$	$\frac{3}{2}(a-b)$
90°	37,806					
85°	32,629	37,842	5,213	5,424	0,422	0,317
80	27,513	37,951	10,438	10,857	0,838	0,629
75	22,446	38,135	15,689	16,318	1,258	0,944
70	17,418	38,397	20,978	21,837	1,718	1,289
65	12,420	38,742	26,321	27,370	2,098	1,574
60	7,444	39,177	31,733	33,009	2,552	1,914
55	2,479	39,709	37,230	38,729	2,998	2,249
50	—2,479	40,353	42,832	44,560	3,456	2,592
45	—7,444	41,119	48,563	50,524	3,922	2,942
40	—12,420	42,028	54,448	56,649	4,402	3,302
35	—17,418	43,101	60,518	62,968	4,900	3,675
30	—22,446	44,367	66,813	69,516	5,406	4,054
25	—27,513	45,865	73,378	76,393	6,030	4,522
20	—32,629	47,643	80,272	83,602	6,660	4,995
15	—37,806	49,763	87,569	91,084	7,080	5,272
10	—43,055	52,310	95,365	99,165	7,600	5,700
5	—48,389	55,401	103,790	107,878	8,176	6,132
0	—53,824	59,200	113,024	117,391	8,734	6,551

Halbmesser der Parallelkreise südl. vom Aequator.

φ	MB	Radius
0°	—53,824	119,807
5	—59,375	111,222
10	—65,063	143,978
15	—70,909	158,468
20	—76,939	175,017
25	—83,184	195,107
30	—89,682	219,331
35	—96,476	249,947

Das negative Vorzeichen in den Werten der MS weist darauf hin, dass die betreffenden Masse von M nach unten in der Richtung nach L aufzutragen sind.

Tabelle G.

Konstruktions-Elemente der Meridiane für einen Planiglob über dem Horizont von Berlin.

	AQ			AQ'
15°	4910,301	Meridiane, östlich von Greenwich.	10°	2453,082
20	1223,380		5	975,403
25	691,947		0	602,840
30	477,238		5	431,174
35	359,639		10	331,222
40	284,489		15	264,973
45	231,636		20	217,232
50	191,915		25	180,696
55	160,548		30	151,439
60	134,796		35	127,149
65	112,971		40	106,367
70	93,971		45	88,127
75	77,038		50	71,755
80	61,629		55	56,298
85	47,344		60	42,774
90	33,862		65	29,501
95	20,928	Meridiane, westlich von Greenwich. Oestl. v. Gr.	70	16,700
100	8,322		75	4,157

Die Halbmesser der Meridiane ergeben sich dadurch, dass man den Zirkel im Mittelpunkt Q' einsetzt und bis zum Punkt N (dem Nordpol) öffnet.

Auf der beigegebenen Tafel sind die Erdansichten Fig. 5 und 6 nach den vorstehenden Konstruktions-Methoden ausgeführt; in Fig. 7, Erdhälfte über dem Horizont von Berlin, welche ziemlich genau der Halbkugel der grössten Landmasse entspricht, ist der Versuch gemacht worden, das Netz ausschliesslich durch Kreise zu bilden und sind dabei die Masse mehr auf empirischem Wege, als durch eine streng theoretische Methode bestimmt worden; dennoch macht es einen ganz gefälligen Eindruck, weil Meridiane und Parallelkreise sich auch hierbei unter Winkeln schneiden, die nur wenig vom Rechten abweichen.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass sich die Nell'schen Konstruktions-Elemente für die Polarprojektion, wie dieselben in Tabelle E gegeben werden, auch mit Vorteil bei

den neuerdings in Gebrauch gekommenen sternförmigen Entwurfsarten, mit dem Nordpol im Mittelpunkt, die durch Jäger veranlasst und von Petermann, dem jüngeren Berghaus u. A. in mehrfach modifizierter Gestalt zur Anwendung gebracht worden sind, zur Verwendung kommen können. Für die südlich des Aequators liegenden Kreise ist in diesem Falle der Radius $r' = 2R - r$; es wird jedoch unter allen Umständen genügen, bei der Konstruktion die nördlich vom Aequator aufgetragenen Abschnitte von diesem aus mit dem Zirkel im umgekehrten Sinne, in der Richtung des Südpols zu übertragen.

Die geographischen und Kultur-Verhältnisse Mexico's.

Von **A. Scobel.**

(Mit Karte, Beilage 2.)

Lange noch, nachdem die grosse Republik der Vereinigten Staaten ihre immensen Bodenschätze bereits aufgeschlossen hatte und auch in industrieller Hinsicht sich von der alten Welt unabhängig zu machen suchte, krankte der Staat im Süden der Union an wirtschaftlicher Versumpfung. Das grosse Gebiet von der Mündung des Colorado bis zur Einschnürung des Kontinents an der Enge von Tehuantepec und darüber hinaus bis zum Kap Gracias a Dios, von einer üppigen Natur begünstigt und ehemals der Sitz alter Volksblüte, ist in den letzten Jahrhunderten erst langsam mit moderner Kultur vertraut worden. Hindernisse aller Art standen einem geregelten Fortschritt entgegen, eine blutreiche Geschichte, und nicht zum wenigsten die Zusammensetzung seiner Bevölkerung, deren Heterogenität heute noch besteht. Erst jetzt, nachdem politische Ruhe wiederkehrt, eine geregelte Verwaltung die alte Korruption zu zerstören droht, und Regierung und Volksvertretung einmütig sind in der Hebung der Bodenproduktion, des Handels und Verkehrs, darf man Mexico ein günstiges Prognostikon stellen. Und die bisher erzielten Resultate sind recht erfreulicher Natur, sind bereits an der Hand statistischer Erhebungen klargelegt, so dass es wohl der Mühe lohnt, diese Verhältnisse neben einer kurzen Skizzierung auch zum ersten Male kartographisch darzustellen.

Laut Gesetz vom Oktober 1879 besteht die Republik (Estados unidos de Mexico) aus 27 Staaten, 1 Bundesdistrikt und 2 Territorien, Baja-California und Territorio de Sierra Mojada, letzteres im Grenzgebiet von Coahuila und Chihuahua organisiert.[1]) In den statistischen Berichten ist das letzt-

[1]) cf. Petermanns Mittheil. 1880, p. 198.

erwähnte Territorium aber nicht berücksichtigt, da es nur in Bezug auf Mineralschätze von Wichtigkeit erschien, die hochgespannten Erwartungen jedoch nach neueren Untersuchungen bedeutend herabgestimmt wurden. Die offizielle Statistik gibt folgende Areale und Einwohnerzahlen.[1])

	Areal. □km.	Bewohner.	Bewohner. pro □km.
Aguascalientes	5 776	140 430	24,30
Baja California (Territorio)	152 847	23 195	0,15
Campeche	67 539	86 299	1,28
Coahuila de Zaragoza	152 517	104 131	0,68
Colima	7 136	65 827	9,22
Chiapas	43 930	219 735	5,00
Chihuahua	272 716	180 758	0,66
Distrito federal	231	354 340	1 533,94
Durango	110 463	190 846	1,73
Guanajuato	20 276	788 202	38,87
Guerrero	68 568	308 716	4,50
Hidalgo	21 693	434 096	20,01
Jalisco	114 896	994 900	8,66
Mexico	25 245	696 038	27,57
Michoacan de Ocampa	55 693	648 857	11,65
Morelos	4 536	154 946	34,16
Nuevo-Leon	38 156	194 861	5,11
Oaxaca	70 838	718 194	10,14
Puebla	31 120	704 372	22,63
Queretaro de Arteaga	8 300	179 915	21,68
San Luis Potosi	71 210	506 799	7,12
Sinaloa	69 211	167 093	2,41
Sonora	209 694	139 140	0,66
Tabasco	32 935	93 387	2,84
Tamaulipas	75 191	144 747	1,92
Tlaxcala	3 898	133 498	34,25
Veracruz	71 116	504 970	7,10
Yucatan	84 585	285 384	3,37
Zacatecas	68 596	413 603	6,03
	1 958 912	9 577 279[2])	4,89

[1]) Estadistica de la republica mexicana. Estada que guardan la agricultura, industria, mineria y comercio. Resumen y analisis de los informes rendidos á la secretaria de hacienda etc. en resquesta a las circulares de 1º de agosto de 1877, por Emiliano Busto. 3 Bände, Mexico 1880. Die Angaben beziehen sich auf die Jahre 1877 bis 1880.

[2]) Lorenzo Castro's: „The Republic of Mexico in 1882" gibt als Bevölkerungssumme 10 025 649. Die Angaben dieses Buches sind aber oft wenig zuverlässig (New York Herald, Edition for Europe. 28. Februar 1883).

Die Originaltabellen geben ferner die Hauptstädte mit Einwohnerzahlen, die Unterabteilungen der Staaten: Departimentos, Distritos, Cantones, Partidos, Municipalidados etc., die Einwohnerzahlen meist nur für letztere.

Die Bodenverhältnisse Mexicos haben in ihren eigentümlichen Bildungen bedeutenden Einfluss auf Bevölkerungszahl, Bodenkultur und Verkehrswege, und die Vergleichung der Karten gibt über manche Wechselbeziehung den schnellsten Aufschluss. Unser Karton 2 zeigt deutlich die enorme Entwicklung der Plateaus, welche an die südlichen Tafelländer der Vereinigten Staaten anschliessen.[1]) Die Hochebenen steigen von 1200—1400 Meter, im zentralen Teile des Reiches selbst bis über 2000 Meter absolute Höhe. Die umschliessenden Randgebirge fallen im allgemeinen auf der pazifischen Seite steiler ab als auf der atlantischen. Auf der Hochebene selbst ragen nur einzelne kleine Erhebungsreihen empor, und die Sierra madre, die früher als dominierendes Kettengebirge einen integrierenden Teil der Cordilleren bildete, ist jetzt wohl endlich aus allen Karten verschwunden. Auf der Landenge von Tehuantepec sinkt die absolute Höhe bis 212 Meter hinab, einen natürlichen Verbindungsweg von Ozean zu Ozean andeutend. Durch die vertikale Gestaltung sind auch die mannigfachen klimatischen Verhältnisse bedingt, welche in einzelnen Regionen eine tropische Ueppigkeit zulassen, während die Hochgipfel in das Gebiet des ewigen Schnees ragen. Der vorherrschende Plateaucharakter gibt eine gemässigte, gesunde, wenn auch zu Extremen geneigte Temperatur. Die bekannten drei Regionen lassen sich genau mit den Höhenschichten nicht begrenzen. Die Tierra caliénte, die untersten Terrassen, wo Bananen, Kaffee, Kakao, Vanille, Baumwolle und Farbhölzer gedeihen, wo aber auch an Sumpfküsten bösartige Fieber auftreten, lässt sich vielleicht bis zu 500 Meter Höhe annehmen. Bis zu etwa 2000 Meter steigt dann die Tierra templada, bevorzugt

[1]) Als Grundlage für die Einzeichnung der Isohypsen diente die 4. Blattkarte von Mittelamerika aus Stielers Handatlas 1:7 500 000. Berücksichtigt wurden u. A. die Carte du Mexique 1: 3 000 000, dressée au dépôt de la guerre par M. Niox. Paris, 1873, nebst der dazu gehörigen Notice, 22 S.; ferner V. Reyes: Datos altimétricos, Bolet. de la Soc. de geogr. y estadistica, México 1879; A. Linares: Cuadro sinóptico del Estado de México en 1872. Boletin, tomo I. 1873; die Angaben von Dewey's Map of Lower California, Boletin IV. 1879; Angel Anguiano: Estudio ipsométrico. Boletin, I. 1873; R. del Castillo: Cuadro sinóptico del Estado de San Luis Potosi, Boletin V. 1880; Höhen einiger Orte der Republik Mexico etc., nach den Anales del Ministerio de Fomento in den Verhdlg. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1882, Nr. 6; und A. Pinart: Voyage en Sonora, Bull. de la Soc. géogr., Paris 1880. Für das Gebiet der Union gaben Gannetts Lists of elevations, Washington 1877 und 1879, treffliches Material.

durch eine dauernde Frühlingstemperatur, die eigentliche Waldregion und das Gebiet der intensivsten Landwirtschaft; und über 2000 Meter die Tierra fria, mit häufigen Frösten. Diese Angaben können aber nur im allgemeinen gelten, da bei der Bevölkerung die Teilung der Regionen eine schwankende ist. Der Norden Mexicos hat noch vier Jahreszeiten, während von 28° n. Br. nach Süden nur zwei herrschen, die nasse von Mitte Mai bis Ende September, und die trockene von Oktober bis Mai. Von meteorologischen Beobachtungen seien einige citiert:

	Mittl. Jahrestemperatur.	Regenmenge i. mm	Absolute Höhe.
Veracruz	25,2° C.	4653	8
Cordoba	20,5	2867	877
Mirador	19,8	2150	925
Orizaba	19,6	—	1223
Mexico	16,2	627	2278[1])
Oaxaca	19,2	951	1546
Puebla	15,8	845	2170
Tlacotalpa (Golf v. Mexico)	25,3	2264	3,5
Zacatecas	15,3	477	2265[2])
San Luis Potosi	18,3	—	1890
Guanajuato	15,3	—	2051
Toluca	10,8	—	2678
Colima	25,8	—	507[3])

Die Dichtigkeit der Bevölkerung, die in den meisten Ländern an das Tiefland gebunden ist und mit der grösseren Bodenerhebung abnimmt, zeigt in Mexico gerade die entgegengesetzte Erscheinung. Die kleinen Gebiete der Tierra caliente begünstigen kein enges Zusammenwohnen, dagegen finden sich auf den Plateaus bis zur Höhe von über 2000 Meter die bedeutendsten Bevölkerungszentren. Hier sind von Altersher die Verhältnisse des Landbaues am konstantesten gewesen; hier standen die alten Reiche in schönster Blüte, von welchen uns die spanischen Geschichtsschreiber erzählen, und hier sind auch die Lebensbedingungen der Jetztzeit am beständigsten. An den Küsten

[1]) Nach Proceedings of the R. G. Soc. London 1881, p. 106, liegt Mexico 2283 m.

[2]) Die ersten 5 Angaben aus d. Zeitschr. f. Meteorologie, IX. und XI. Bd.; die letzten 4 aus: Export, Organ d. Centralver. f. Handelsgeographie etc. 1882, p. 111.

[3]) v. Reyes: Datos altimétricos, Boletin IV.; hier werden ferner die Höhen der Observatorien und die mittlere Temperatur angegeben von Mexico zu 2266 m., 16,4° C.; Orizaba 1259 m., 18,2° C.; Puebla 2170 m., 16,3° C. — Derselbe Autor gibt im Boletin tomo V. Datos meteorológicos, aber nur für das Jahr 1879; so u. a. für Lagos 18,1° C., Leon 19,2° C., Pàtzcuaro 16,1° C., San Juan del Rio 18,3° C., Tlacotalpam 25,3° C., Tuxpan 24,6° C.

sind für den Handel nur die wenigen Exporthäfen von Wichtigkeit; der Verbindungswege mit dem Innern sind immer noch wenige, und erst neuerdings entwickelt sich ein Eisenbahnnetz, wiederum am dichtesten auf den Hochebenen. Durch mehrere direkte Verbindungen mit den Vereinigten Staaten werden sich auch in den nördlichen Staaten die Bevölkerungsverhältnisse verschieben, trotzdem für den Landbau dort weniger gute Aussichten sind. Ist doch Aguascalientes der nördlichste Staat, der 20—30 Menschen pro Quadratkilometer zählt, aber Zacatecas und San Luis Potosi sind nicht schlechter von der Natur ausgestattet, und haben erst 5—10 Seelen pro Quadratkilometer. Im Norden ist es besonders eine energischere Erschliessung der Metallreichtümer des Bodens, die auch für eine Ortsveränderung der Bevölkerung massgebend werden kann.

Im Jahre 1838 betrug die Gesammtbevölkerung erst 7 044 140 Seelen, 1872: 9 097 056, jetzt fast 10 Millionen, wie obige Tabelle zeigte. Hiervon dürfen als Indianer 32 %, Europäer und deren Nachkommen 16 %, und Mischlinge 52 % angenommen werden (da der Census sich nur mit der Volkszahl, nicht mit der Nationalität befasst). Die Weissen sind der Mehrzahl nach Spanier oder deren Nachkommen, welche der gesammten Entwicklung des Landes ihren Stempel aufgedrückt haben. Sie waren keine bedeutsamen Kolonisatoren, die herrschende Klasse zwar dem Besitz nach, ohne sich oft aber höherer Ziele bewusst zu werden. Hierzu kommen noch die mangelhafte Erziehung der Kreolen, Trägheit, Verschwendungssucht, und die Unsolidität der Mischlinge, welche nicht immer von ihren Eltern gute Eigenschaften erben. Doch macht sich auch hier ein reformierender Zug bemerkbar, und wenn auch die Hochschulen noch nicht unseren Begriffen entsprechen, so fängt man doch an, für allgemeine Jugenderziehung überhaupt mehr zu thun als früher. Die Einführung von Vorbereitungsschulen (Escuelas preparatorias) scheint ein glücklicher Griff gewesen zu sein; der Schulzwang freilich ist besonders auf dem Lande illusorisch.[1])

Interessant ist die Betrachtung der Ethnographie der Indianer, von welchen es kaum anderwärts so viel Sprachgruppen gibt, wie in Mexico. Als Hauptsprache im Lande gilt zwar das Spanische, und viele Indianersprachen sind jetzt schon verschwunden, andere wieder nicht klassifiziert. Nach Orozco y Berra[2])

[1]) Ratzel: Aus Mexico; Reiseskizzen. Breslau 1878, p. 337 ff. Enthält keine flüchtigen Bemerkungen, wie so manches neuere, feuilletonähnliche Reisebuch, sondern wertvolle Studien, mit besonderer Rücksicht auf wirtschaftliche und kulturelle Verhältnisse.

[2]) Orozco y Berra: Geografia de las lenguas y carta etnográfica de México. Mexico 1864.

gab V. A. Malte-Brun im Amerikanisten-Kongress eine Skizze der Indianerbevölkerung [1]) mit einer Karte, der ich hier folge. Unter der Annahme, dass die Völkerbestandteile ihre jetzigen Plätze durch Wanderungen eingenommen haben, gelten als die bedeutendsten Zuwanderer die sieben Tribus (Stämme), die in der Tradition Chimoztoc genannt sind, auch unter dem Sammelnamen der Azteken bekannt; von diesen sind wieder die wichtigsten die Nahuas oder Mexicaner, welche dem Lande den Namen gaben. Diese mischten sich mit den Eingeborenen (Tolteken) und bildeten verschiedene Stämme, die Orozco y Berra zu 619 angibt. Sie sprachen 280 Dialekte, welche sich in 11 grossen Sprachenfamilien abzweigten. 16 Sprachen sind noch ohne Klassifikation, 62 Idiome sind verschwunden. Diese 11 Familien sind folgende:

1) Die Mexicaner. In der Mitte des 7. Jahrhunderts gründeten nach Clavijero die Tolteken das Königreich Tula, das 4 Jahrhunderte lang bestand. Ein Jahrhundert später drangen die Chichimeken in das Thal von Mexico, vereinigten sich mit den zivilisierteren Tolteken und gründeten das Königreich Tezcoco oder Alcohuacan, das noch bei Ankunft der Spanier bestand. Einige Jahre später wanderten die 7 Tribus ein, die zuerst den Chichimeken tributär waren. Von ihnen gründeten die Tlaxcalteken eine Republik und die Mexicaner ein Reich, grösser als das der Chichimeken. Die Tolteken und Nahuas scheinen einen Ursprungs gewesen zu sein, besassen eine Sprache (Mexicanisch, Nahuatl oder Aztekisch) und waren zivilisiert im Gegensatze zu den wilden Chichimeken. Von diesen wurde denn auch das Mexikanische adoptiert, die Hauptsprache im grossen Gebiet von Anahuac. Heut gilt dasselbe in den Gebieten von Mexico, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Jalisco, Guerrera, Colima, S. Luis Potosi, Tabasco, Michoacan, Sinaloa, Zacatecas, Tehuantepec, Tlaxcala und Durango, trotzdem auch andere Sprachen dort zersplittert auftreten (vergl. Karton 4 der Kartenbeilage). Reste finden sich auch in Teilen von Guatemala und Nicaragua, was für eine südliche Wanderung zu sprechen scheint. Als vom Mexicanischen abgeleitete Dialekte gelten: das Pipil, das Zacatekische, das Chinarra, das Concha oder Concho, das Ahualicco oder Agualuicco, das Acaxec, das Topia, das Jalisco, das Sabaibo, das Chichimekische und das Tebaca.

2) Die Othomi, Otomita oder Hia-hiu. Das Othomi ist eine der verbreitetsten Sprachen der alten Republik und gilt für Queretaro, sowie Teile von San Luis, Guanajuato, Michoacan, Mexico, Puebla, Veracruz und Tlaxcala.

[1]) Congrès international des américanistes. Compte-rendu de la seconde session Luxembourg 1877. Luxemburg u. Paris 1878. p. 10—44.

3) Die Huasteken, Maya, Quiche. Die Huasteken sassen bei Ankunft der Spanier an der Nordgrenze Tezcocos, also in Teilen von San Luis und Veracruz. Das Maya wird in ganz Yucatan und auf der Insel Carmen gesprochen, dann in Teilen von Tabasco und Chiapas, hier in der Umgegend von Palenque. In Yucatan zeugen von diesen Völkern noch die grossen Ruinen von Chichen-Itza und Uxmal. Die Maya kannten eine Hieroglyphenschrift und teilten das Jahr, wie die Mexicaner, in 18 Monate von je 20 Tagen mit 5 Schalttagen am Ende des letzten Monats. Das Quiche wird in Chiapas und Guatemala gesprochen. Das Quichereich war vor Ankunft der Spanier hoch zivilisiert, und die Ruinen der alten Hauptstadt Utlatan bei Santa Cruz de Quiche rivalisieren mit den Palästen Montezumas und den Bauten der Incas. Von den Dialekten der Quiche sind die wichtigsten: Das Mame oder Zaklohpakap, das Totonak, Chanabal, Chiapanek, Chol, Tzendal, Zoque und Tzotzil.

4) Die Mixteken und Zapoteken. Das Mixtekische wurde in Teilen von Puebla, Oaxaca und Guerrero gesprochen, das Zapotekische im Osten von Oaxaca.

5) Die Matlazinca oder Pirinda. Das Matlazinca wurde früher im Thal von Toluca gesprochen, ist aber heute nur noch zu Charo in Michoacan in Gebrauch. Der bedeutendste Dialekt dieser Familie ist das Ocuilteca, wie es noch in einzelnen kleinen Distrikten Mexicos gesprochen wird.[1])

6) Die Tarasken. Die Sprache derselben gilt in Michoacan des Südostens und Nordostens, und in einem Teile von Guanajuato. Die Hauptstadt des alten Königreiches Michoacan war Tzintzontan, an den Ufern des Sees von Patzcuaro.

7) Die Opata, Tarahumar und Pima. Die Opata bewohnen das Zentrum Sonoras und zählen etwa 35 000 Seelen, bauten schon vor der Eroberung Sonoras (Mitte des 16. Jahrh.) Mais und waren der Polygamie ergeben. Das Tarahumar wird im Westen Chihuahuas gesprochen; die Träger dieser Sprache wohnten früher als Wilde in den Höhlen ihrer Berge, haben aber in der Kultur Fortschritte gemacht. Man schätzt sie auf 25—30 000 Köpfe. Das Pima oder Nevome wird in Teilen von Sonora und Sinaloa gesprochen. Das Volk hat ca. 5000 Seelen, zur Mehrzahl Ackerbauer, und spricht mehrere Dialekte, von denen die bedeutendsten sind: das Tecoripa, Sabagi, Eudeve, Tepehuar, Cahita, Chora, Tubar und Papago.[2])

[1]) In der Karte von Malte-Brun ist das Gebiet der 5. Familie nicht angegeben. Ich habe dasselbe deshalb interpoliert.

[2]) Ueber die Buschmann'schen Untersuchungen über diese „Sonorische Sprachenfamilie", die er mit den Utes und Comanches verwandt bezeichnet, cf. Peschel: Völkerkunde, bearb. v. Kirchhoff. Leipzig 1881, p. 436

8) Die Apache oder Yaripai. Sie bilden eine wilde Nation im Norden Mexicos, haben keine festen Wohnsitze und drangen oft bis Zacatecas vor. Die bedeutendsten ihres Tribus sind: Navajoes, Mimbrenos, Chafalotes, Faraones, Llaneros oder Lipillanes, Lipans. Die Sprache hat keine Verwandtschaft mit derjenigen der nördlich wohnenden Comanchen, und ihre Dialekte sind nur durch Accente verschieden.

9) Die Seri, Upanguayma, Guaïma. Die Seri wohnen in Sonora und bilden durch Sprache und Sitte eine besondere Familie. Sie sind auch unter dem Namen Tiburon bekannt, wonach die grosse Insel im californischen Golf benannt ist. Die Sprachen der andern beiden Stämme sind von dem Seri wenig verschieden.

10) Die Guayacura oder Vaicura. Die Spanier kannten auf der californischen Halbinsel drei Völker, die heute nicht mehr existieren: die Pericu, welche den südlichen, die Guayacura, welche den mittleren, und die Cochimi, welche den nördlichen Teil der Halbinsel (bis 33° n. Br.) bewohnten. Die Reste der beiden letztgenannten Stämme reden spanisch, während der erstgenannte ausgestorben ist. Dialekte des Guayacura waren: Uchita, Aripa und Concho.[1])

11) Das Cochimi wurde im Norden Baja-Californias gesprochen; Haupt-Dialekte waren: Nord-Cochimi, Edu und Didu.

Ohne Klassifikation sind u. a. die Idiome der Mixe oder Mije, in einigen Orten Oaxacas gesprochen; ferner das Pame, heute noch in Teilen Mexicos und S. Luis Potosis gebräuchlich. Von der Sprache der Tejano oder Coahuilteken, die in Coahuila und im nördlichen Tamaulipas heimisch war, haben wir keine Kenntnis mehr. Seit der spanischen Eroberung wurde allenthalben das kastilische Idiom dominierend, so dass z. B. die Sprachen der Eingeborenen in Tamaulipas, Nuevo Leon, Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes, und in Teilen von S. Luis Potosi und Jalisco fast verschwunden sind. Viele Stämme wurden zivilisiert und nahmen auch Sitte und Sprache der Herren des Landes an. Langsamer ging diese Umwandlung von statten in Michoacan, Mexico und Veracruz; ferner in Jalisco, Sinaloa und Sonora, wo die weniger zivilisierten Tribus lebten, und in Durango und Chihuahua, wo die Bewohner noch halbe Barbaren waren. Andererseits wurden aber auch viele indianische Wörter in die spanische Sprache aufgenommen.

[1]) Zu den Pericu rechnet Müller nach Pimentel die Coras im Süden der Halbinsel. Orozco y Berra gibt Coras nur in Jalisco an, welche auch Müller richtig mit den Cahitas und Tarahumaras nennt. Cf. Müller, Allgemeine Ethnographie, 2. Aufl., Wien 1879, p. 262–267.

Der Indianer treibt wenig Bodenkultur; kaum mehr, als er für die eigenen Bedürfnisse braucht. Man trifft ihn öfter als Hausierer und Lastträger. Die Mischlinge, denen der Bruchteil europäischen Blutes grössere Regsamkeit verliehen, sind in Stellungen zu finden, die für den Indianer zu gut, für den Weissen zu schlecht sind, als Arbeiter in Haciendas oder Bergwerken, Soldat, Maultiertreiber. Am ehrsamsten zeigt sich der Mischling als kleiner Handwerker in den Städten. Wenn auch aus den Indianern und Mischlingen (Ladinos) einzelne hochbedeutende Männer in die Oeffentlichkeit getreten sind, so werden die Weissen doch stets die massgebende Klasse bleiben. Andererseits freilich kann man den Satz, dass die soziale und geistige Entwicklung des Menschen eine notwendige Folge der physikalischen Verhältnisse seiner natürlichen Umgebung sei, auf Mexico kaum anwenden. Hier haben wir es lediglich mit einem Resultat der Geschichte, mit einem Produkt anthropologischer Mischung zu thun. Deshalb auch in politischer Hinsicht die unaufhörlichen Zuckungen, bald hier, bald dort; deshalb der Widerstreit der Interessen, der oft keine vereinte Thätigkeit zur Erreichung gemeinsamer Ziele zuliess.

Den Landwert genau anzuführen, mangeln spezielle Erhebungen, da nur die städtischen und ländlichen Besitzwerte angegeben sind. Ich verfuhr hier wie bei den Zahlen der landwirtschaftlichen Produktion, indem ich die Werte auf die Masseinheit jedes Staates reduzierte. Sind nun freilich auch keine Notizen über bebaute bez. bewirtschaftete Fläche und ihr Verhältnis zur Gesamtfläche, über Wald, Brache oder Unland vorhanden, vermissen wir selbst noch detaillierte Angaben über geognostische Verhältnisse und die Bonität der einzelnen Gebiete, so müssen wir uns doch mit dem Vorhandenen begnügen, und die berechneten Verhältniszahlen bieten doch wenigstens zum Vergleich Gelegenheit.[1]) Der Wert des städtischen Besitztums hat die bedeutendste Höhe in den Oststaaten erreicht, während bei dem Wert des rustikalen Besitztums sich die Steigerung nach Westen ausdehnt. Hier sieht man besonders die Staaten der Hochebenen bevorzugt, und thatsächlich bieten auch diese in Bezug auf Produktion die grössten Erträge.

---

[1]) Ueber das Verhältnis der landwirtschaftlichen Produktion konnte an dieser Stelle leider nur der Anbau von Mais kartographisch dargestellt werden. Ich hoffe, die übrigen Fruchtarten in Hinsicht auf Produktion pro Qu.-Kilometer gelegentlich anderweit zu berücksichtigen.

Staaten	Wert des städt. Besitztums		Wert des ländl. Besitztums		Maisproduktion	
	Pesos.	p. □km.	Pesos.	p. □km.	Kilogr.	p. □km.
Aguascalientes . .	1 456 712	252	3 365 418	582	27 550 750	4 765
Baja California . .	459 326	3	3 896 200	23	522 445	3
Campeche	653 830	9,6	2 746 591	40	498 334	7
Coahuila de Zaragoza	1 469 936	9,6	3 876 540	25	59 362 000	389
Colima	1 465 677	205	2 789 518	390	39 100 000	5 479
Chiapas	1 356 500	30,8	3 622 840	82	42 950 000	977
Chihuahua	2 580 300	9,4	4 356 584	15	107 942 660	395
Distrito federal . .	48 383 928	209 454	6 896 754	29 856	12 254 600	53 050
Durango	4 386 790	39,7	9 731 858	88	112 038 000	1 014
Guanajuato	9 876 394	48,7	21 273 616	1 048	478 396 000	23 594
Guerrero	685 897	9,9	2 391 538	34	170 229 000	2 482
Hidalgo	2 895 276	133	12 415 324	572	245 376 000	11 311
Jalisco	14 165 493	123	22 654 580	197	748 410 000	6 513
Mexico	4 496 963	178	18 101 955	717	437 142 030	17 315
Michoacan de Ocampo	6 896 402	124	13 615 622	244	408 524 060	7 336
Morelos	1 260 300	277	4 200 500	926	89 232 800	19 672
Nuevo Leon	3 294 500	86	4 612 420	120	110 674 800	2 900
Oaxaca	5 793 011	81	2 837 578	40	416 662 080	5 881
Puebla	14 380 690	462	15 458 774	496	400 093 520	12 856
Queretaro	4 121 849	496	4 370 682	526	103 547 000	12 475
San Luis Potosi . .	5 449 369	76	7 681 336	107	287 862 400	4 042
Sinaloa	3 658 446	52	5 751 890	83	94 887 240	1 370
Sonora	2 350 600	11	4 872 900	23	66 262 880	316
Tabasco	1 622 490	49	2 968 785	90	53 062 560	1 610
Tamaulipas	2 685 960	35	2 996 355	39	79 383 680	1 055
Tlaxcala	585 964	150	5 621 896	1 442	75 828 100	19 473
Veracruz-Llave . . .	14 665 884	206	8 268 790	116	286 817 280	4 033
Yucatan	1 658 795	19	1 978 988	23	164 952 880	1 950
Zacatecas	5 986 800	87	10 265 600	149	234 941 840	3 425
Republik Mexico . .	168 743 582	86	213 620 882	109	5 309 563 939	2 710

Weizen-produktion		Gersten-produktion		Frijolen-produktion		Spanischer Pfeffer		Zuckerrohr-produktion	
Kilogr.	p.□km.	Kilogr.	p.□km.	Kilogr.	□km.	Kilogr.	p.□km.	Kilogr.	p.□km.
3 761 000	651	6 622 500	1 146	1 983 750	343	843 000	145	—	—
910 445	5	441 623	2	146 188	0,9	92 820	0,6	45 000	0,25
—	—	—	—	74 750	1	517 800	7	598 000	8
20 290 000	131	37 015 000	242	2 267 800	14	624 900	4	441 000	2,8
—	—	—	—	534 000	74	395 100	55	102 000	14
—	—	—	—	2 561 000	57	1 318 440	30	167 500	3
48 762 600	178	9 993 300	36	4 131 000	15	1 008 440	3	—	—
2 392 700	10 358	1 215 520	5 261	113 032	489	300 000	1 212	—	—
11 274 800	102	—	—	4 626 300	41	916 260	8	—	—
35 199 000	1 735	26 151 200	1 289	18 868 100	930	4 729 200	233	126 000	5
—	—	—	—	7 291 700	106	1 853 760	27	855 000	12
1 488 160	68	2 976 320	137	10 143 770	46	2 293 680	105	370 550	17
88 910 000	773	2 272 000	19	23 878 360	207	5 970 000	51	2 950 500	25
11 650 980	461	23 711 870	939	16 485 790	653	4 262 280	168	1 050 000	41
8 079 800	145	5 928 500	106	15 338 272	275	3 893 220	69	8 550 000	153
113 600	25	—	—	3 038 800	669	286 800	63	13 200 000	2 910
1 420 000	37	546 700	14	4 613 580	121	1 169 100	30	2 550 000	66
7 693 808	108	615 570	8	17 320 920	244	4 341 060	61	7 100 000	100
28 075 000	741	27 264 000	879	16 657 960	535	4 316 280	138	5 250 000	168
7 696 400	927	1 421 420	171	4 254 320	512	1 078 200	129	2 250 000	271
12 780 000	179	9 230 000	129	11 796 300	165	3 040 800	42	—	—
2 414 000	34	—	—	3 953 280	57	1 002 660	14	3 155 000	45
4 970 000	23	—	—	2 751 960	13	699 960	3	2 210 000	10
—	—	—	—	2 199 580	66	560 520	17	1 100 000	33
1 455 500	19	475 700	6	3 407 290	45	868 560	11	2 400 000	31
22 265 600	5 712	62 480 000	16 028	3 159 500	810	801 000	205	—	—
781 000	19	7 029 000	98	11 950 010	168	2 725 860	38	12 420 000	174
—	—	—	—	6 732 220	79	1 656 660	19	3 200 000	37
21 300 000	310	6 943 800	101	9 788 344	142	2 481 780	36	—	—
138 704 093	172	232 334 023	118	210 188 526	107	54 128 140	27	70 090 550	3

In der Landwirtschaft hat Mexico grossartige Reichtumsquellen, und der Boden besitzt treffliche Vorbedingungen, wenn auch im Norden eine systematische Ausbeute wegen mangelnder Bewässerung vorerst nicht stattfindet. Der Betrieb geschieht in zwei Arten, ähnlich dem Unterschiede der Farmen und Plantagen in der Union. Der kleine Landwirt haust in den Ranchos, Häusern und Hütten der einfachsten Art, und kultiviert einen geringen Eigenbesitz oder einen Teil eines Grossbesitzes, für den als Pacht ein Ertragsanteil gezahlt wird. Da aber vermehrte Anpflanzung sofort eine Erhöhung der Pachtsteuer nach sich zieht, beschränkt er sich auf das geringste Mass der Unternehmungen. Anders liegen die Verhältnisse in den grossen Besitzungen, den Haciendas. Grosse steinerne Wohnhäuser zeugen von Wohlhabenheit, und zahlreiche Heerden und wohlbestellte Felder von grösserer Intensität der Bewirtschaftung, die in dem Betrieb der Haciendas der Bodenproduktion Mexicos ihre bestimmte Signatur aufdrückt. Nicht selten umfassen solche Besitzungen viele Quadratkilometer, und wohl die wertvollsten findet man im Thal von Puebla. Dabei sind die Produktionskosten nicht allzu hoch, da die Löhne der Arbeiter, welche meist noch ein Stück Feld zu eigenem Anbau haben, gering sind. In mehreren Staaten ist das System der Peonage in Gebrauch, eine auf der Verschuldung des Arbeiters beruhende Halbsklaverei. Wird der Besitzer gewechselt, so bezahlt der neue dem früheren die Schuld des Peonen bezw. nur einen Teil derselben. So erhalten die Haciendados schlechte Arbeiter, für welche sie viel bares Geld zahlen müssen, und geraten manchmal selbst tief in Schulden an die Kaufleute, welche ihnen die Produkte abkaufen oder Vorschüsse darauf geben, ohne welche dann die Wirtschaft auf den Plantagen unmöglich wird.[1])

Mais bildet die vorzüglichste Anbaufrucht und wird von der Tierra caliente bis hinauf nach der Tierra fria gebaut, also in Höhen bis über 2000 m., während in Europa in höchster Lage ein dürftiger Getreidebau bei Sils im Oberengadin vorkommt, in einer Höhe von 1796 m. Mais bildet die Hauptnahrung der Bevölkerung, welche die landesüblichen Tortillas (Maiskuchen) daraus bereitet, die das tägliche Brot bilden und das Nationalgericht in ganz Zentralamerika sind. Die primitive Zubereitungsweise, verbunden mit grossem Zeitverlust, hat in wirtschaftlicher Hinsicht schon oft zu denken gegeben.[2])

---

[1]) Cf. A. Woeikof: Reise von Puebla über Oaxaca und die Landschaft Soconusco nach Guatemala. Pet. Mittheilungen 1882, p. 161—170.

[2]) Ratzel, l. c. p. 33. — Es ist interessant, dass diese Zubereitung fast noch genau dieselbe ist, wie zur Zeit der Conquista. Zahlreiche

Von der oben angegebenen Produktion pro 1878 wurden nur 9299 Kilogramm exportiert, das übrige im Lande selbst verbraucht. Auch bei Weizen, der vorzüglich in den Thälern von Atlixco und S. Martin, in den Ebenen von Toluca, und in den Umgebungen von Mexico, Guanajuato und Morelia gebaut wird, ist nur ein geringer Export zu verzeichnen, 1362 Kilogr. Dagegen wurden von Gerste, die meist in der Nähe der grossen Orte gebaut wird, 114 435 Kilogramm ausgeführt. Hülsenfrüchte werden überall angebaut, vor allem Frijoles, schwarze Zwergbohnen, die fast täglich auf den Tisch des Mexicaners kommen und als beliebte Speise der ärmeren Bevölkerung gelten. Ausgeführt wurden nur 445 873 Kilogr. Die Produktion von Bohnen betrug 15 722 560, von Erbsen 11 485 420, von Linsen 2 102 625 Kilogramm; die Ausfuhr war gering. Piment oder spanischer Pfeffer, in Mexico Chile genannt, wird in vielen Arten gewonnen. Die reichsten Gebiete sind in Morelos, Guanajuato und S. Luis Potosi, nur die nördlichen Staaten sind, wie überhaupt in der Landwirtschaft, bedeutend schwächer in der Produktion. Von Zuckerrohr unterscheidet man drei Varietäten: Castilla, Habanera und Otaite; es gibt zahlreiche, sehr ausgedehnte Pflanzungen. Ein grosser Teil des Produkts wird zur Herstellung von Rum benützt, doch besitzen Monterey und Tepic gut eingerichtete Raffinerien. Exportiert wurden: Hutzucker 3 146 025 Kilogr., Rohzucker 13 806 und brauner Zucker 64 388 Kilogramm. Von andern Produkten seien genannt: Kartoffeln, Produktion 10 557 740 Kilogramm. Kaffee, besonders in den Küstenterrassen von 600—1200 Meter Höhe gebaut, ist im Anbau neuerdings sehr im Aufschwung begriffen. Man unterscheidet zwei grosse Kaffee-Zonen, die eine an der pazifischen Seite von Guatemala bis Sinaloa, die andere an der atlantischen von Yucatan bis Tamaulipas. Die Kultur ist von einer mittleren Jahrestemperatur von 18°—28° C. abhängig. 1846 wurden von einem Italiener Bohnen aus Guatemala nach Soconusco eingeführt, während nach einer älteren Angabe bereits von 1819 der erste Anbau datieren soll. Im Februar und März ist die Blütezeit, die erste Ernte gewinnt man im September, die zweite ergiebigste im November, und die dritte im Dezember und Januar. Schöne Kulturen findet man in den Umgebungen von Uruapan, Michoacan, Colima, im Distrikt Tancanhuitz (San Luis Potosi), Tamaulipas, Villa alta, Playa-Vicente, Tepic etc. Der Kaffeebau erzielt in geeigneten Gegenden

---

Einzelheiten „über die Landwirtschaft bei den altamerikanischen Kulturvölkern" enthält eine Inaugural-Dissertation von Max Steffen (Halle a. S. 1882), die ich der Güte des Herrn Prof. A. Kirchhoff verdanke.

kolossale Erträge. Eine Plantage von 100 000 Bäumen verlangt in den ersten vier Jahren ein Anlagekapital von 12 500 $. Während der ersten Jahre ist die Produktion eine geringe, im vierten Jahre 250 Gramm pro Baum, im fünften etwa 500 Gramm, im sechsten 1 Kilogramm; die Tragfähigkeit währt 15—20 Jahre. Rechnet man nur bis zum fünften Jahre eine Ernte von 500 Meterzentnern à 28 $, so beträgt der Gesamtertrag 14 000 $, oder 1500 $ mehr als die Anlagekosten betrugen. In fünf Jahren sind also die Anlagekosten gedeckt, und bei einer weiteren jährlichen Produktion von nur 500 Meterzentnern erzielt man eine Rente von 100%. Die Kaffeekultur zeigt sich demnach in normalen Verhältnissen lukrativer als der Minenbetrieb.[1]) Die Produktion war 1878: 7 961 808 Kilogr., von denen 4 046 424 Kilogr. ausgeführt wurden. Kakao wird in den warmen Regionen gebaut, da sein Gedeihen eine gleichmässige Temperatur zwischen 24—28° C. erfordert, und der Anbau gewinnt in Tabasco, Soconusco und Chiapas an Ausdehnung. Produktion: 1 443 000 Kilogr. Von Baumwolle sind die grössten Pflanzungen in Durango, Michoacan und Veracruz, ferner in Tamaulipas, Oaxaca, Chiapas und Yucatan. Produktion: 25 177 760 Kilogramm, von denen nur 1003 Kgr. exportiert wurden. Reis erfordert gute Bewässerung, und wird besonders bei Morelia, Tamaulipas, Costa Rica und Tepic gebaut. Produktion: 15 166 590 Kilogr., wovon 16 550 Kilogr. ausgeführt wurden. Tabak ist überall angebaut, seitdem das Monopol aufgehoben wurde, und die besten Sorten stehen denen von Habana wenig nach. Der Tabak von Las Villas hat das meiste Aroma, der von Simojovel ist der schwerste, der von Compostela der schärfste, wohl wegen schlechter Zubereitung.[2]) Die Produktion war 1870: 7 504 990 Kilogramm; die Ausfuhr 19 776 Kilogr. verarbeiteter Tabak 160 542 Kilogr. Rohtabak. Vanille erfordert eine sehr einfache Kultur, und erzielt reiche Erträge zwischen Veracruz und Oaxaca. Produktion: 55 120, Ausfuhr: 32 040 Kilogramm. Flachs wird besonders in der Umgegend von Queretaro und den Thälern von Toluca gebaut. Die Produktion von vegetabilischen Oelen war bedeutend; Leinöl: 608 798, Sesamöl: 216 300, Olivenöl: 24 815 Kilogramm. Wein gedeiht vortrefflich in Aguascalientes, Sonora, Baja California, Coahuila und Chihuahua. Weisser Wein als Getränk wurde 1878: 2 212 209 Kilogramm, roter Wein 3 529 718 Kilogr. produziert,

[1]) J. Moreno: Conveniencia de fomentar en México el plantio del café. Boletin, I. Mexico 1873.

[2]) Rapport sur les États-unis mexicains, par Ernest van Bruyssel, consul général de Belgique à la Nouvelle-Orléans. Brüssel 1880, p. 10.

Branntwein (Aguardiente) aus Trauben 531 576 Kilogramm. Früchte spendet eine gesegnete Natur in grosser Fülle: Bananen, Orangen, Zitronen, kürbis- und melonenartige Früchte, Aepfel, Birnen, Granaten, Feigen, Aprikosen, Pfirsiche, von letzteren 1878: 12 650 460 Kilogramm. Die auf den trockenen Ebenen wachsenden Agaven haben für den Mexicaner doppelten Wert; sie liefern ihren Saft als Getränk, ihre Faser als Gespinnst. Von der Maguey (A. mexicana) wird der allbeliebte Mezcal-Branntwein gewonnen, von einer andern auf der Hochebene wachsenden Agave das Pulque. Es wurde produziert Mezcal de tequila 9 016 000, Mezcal corriente (der leichteste) 5 152 764, Pulque tlachique 76 430 097, Pulque fino 100 213 127, und Pulque corriente 10 511 073 Kilogramm. Von drei Varietäten der Aloe werden Fasern gewonnen; von A. sisiliana in Yucatan der Sisalhanf oder Henequen, 1878: 40 080 000 Kilogramm. Eine andere Faser bildet das Pita in Yucatan und bei Oaxaca; und in den Tierra fria, besonders bei Huasteca, das Ixtle, 1878: 2 231 890 Kilogramm. Von Henequen wurden 10,5 Millionen Kilogr. exportiert. Von andern Produkten seien erwähnt Sesam, Kanariensamen, Stroh für Flechtwaren, Sarsaparille (Smilax), 1878: 488 022 Kilogramm, Kümmel, Indigo (Añil), letzterer im Anbau zurückgehend, 1878: 192 246 Kilogramm. Hölzer sind in Fülle vorhanden und von bedeutendem Handelswert, u. a. Mahagoni-, Zeder- und Kautschukbäume, Brasil- und Campecheholz etc. Der Hauptmarkt für Holz ist die Insel Carmen, und die Küste von Veracruz bis Tamaulipas ist reich an Farbhölzern.

Kochenille hat seit der Einführung der Anilinfarben viel verloren. Die Tierchen werden auf Opuntienkakteen gezüchtet und erfordern eine aufmerksame Behandlung. 1877 hatte der Ertrag einen Wert von 190 000 Pesos. Der Viehstand wird angegeben zu: 4 460 000 Rinder, 6 800 000 Schafe, 6 200 000 Schweine, 2 500 000 Pferde, 820 000 Maultiere, 230 000 Esel, und Geflügel aller Art im Wert von 1 Million Pesos.[1]) Eine ausgiebigere Viehzucht würde sehr lohnend sein, ist aber bei den Rancheros wegen eigentümlicher Steuersätze kaum zu erwarten, bei den Haciendados dagegen im Wachstum begriffen. Bei dem kleinen Landmann werden die Kühe zur Pachtsteuer herangezogen, Ochsen und Kälber nicht; da die Eintreibung des Pachtes den Aufsehern anheimgegeben ist, bleiben für Willkürlichkeiten alle Thore offen, und wird das Verharren in möglichst beschränkten Verhältnissen erklärlich. Deshalb hat auch für Mexico nicht das in

[1]) Estadistica, tomo II., p. 422.

Zentralamerika übliche Sprichwort Geltung: Crianza quita labranza — wer Vieh züchtet, braucht nicht zu arbeiten.

Mineralien sind in grossen Reichtümern vorhanden, wurden schon von den alten Mexicanern abgebaut, und auch die ersten Spanier wandten hierauf ihre Aufmerksamkeit.[1]) An Silber und Gold hat kein Land der Erde mehr geliefert als Mexico, denn die gesamte Produktion wird von Soetbeer für die Periode 1521—1875 auf 265 040 Kilogramm Gold und 76 205 400 Kilogramm Silber, zusammen im Wert von 14 456 Millionen Mark geschätzt. Gold und Silber zugleich wird in Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Nueva Leon, S. Luis Potosi, Sinaloa, Tamaulipas und Zacatecas abgebaut; Silber in allen Staaten, vor allem in Hidalgo, Guanajuato, Baja California, Durango, Guerrero, Mexico, Michoacan, Coahuila, Chihuahua und Sonora. Leider gibt die Statistik[2]) nicht die Produktionszahlen für die einzelnen Staaten, so dass für eine statistisch-kartographische Darstellung die Materialien fehlen. Dagegen sind die Informationen ausserordentlich eingehend, und werden u. a. die Minen jedes Staates namentlich aufgeführt. Von den 1694 Minen wurden 1247 bearbeitet. Auf Gold bauten 162 Minen, auf Silber und Gold 332, Silber 807, Kupfer 156, Blei 143 und Quecksilber 94, die zusammen 843 058 Kilogramm reines Metall produzierten im Wert von 29 713 355 Pesos. In den Minen wurden 1878: 102 240 Menschen beschäftigt, und die Betriebskosten einschliesslich der Arbeitslöhne beliefen sich auf 8 021 000 Pesos. In die 11 Münzen kamen im Fiskaljahr 1878/79 für 662 524 Pesos Gold, 21 405 331 Pesos Silber, 16 300 Pesos Kupfer, zusammen für 22 084 155 Pesos. Eisen gibt es in Ueberfluss; man gewinnt es in grösserem Massstab in Coahuila, Mexico, Hidalgo, Jalisco, Durango, Puebla. Ferner Zink und auch Diamanten in Guerrero; Kohlen in Guanajuato, Veracruz, Guerrero, Sonora und Puebla[3]); Petroleum in Oaxaca, Durango und Veracruz. Es werden auch Opale, Achate und Granaten gefunden und gute Bausteine aller Art in vielen Staaten gebrochen. Die Erweiterungsfähigkeit dieser Betriebe gibt Anlass zu zahlreichen

[1]) Drei Berichte des General-Kapitäns von Neu-Spanien, Don Fernando Cortes, an Kaiser Karl V. Aus dem Spanischen von Koppe. Berlin 1834, p. 470 ff.

[2]) tomo II., p. 1—418, p. 427—431.

[3]) Während für das Gebiet der Sierra Mojada die neuesten Untersuchungen nicht den gehofften Reichtum konstatieren konnten, wendet man sich in ernster Arbeit anderen Teilen des Landes zu. Eine neue Publikation ist z. B.: Informe que el ingeniero de minas Santiago Ramirez rende á la Secretaria de Fomento, como resultado de su exploracion a los distritos de Matamoros Izúcar, Chiautla y Acatlan en el estado de Puebla. Mexico, 1881.

Untersuchungen, welche die Regierung anstellen lässt, und die für die Zukunft einer frischen erneuten Thätigkeit die Bahn öffnen.

In Bezug auf Industrie ist Mexico trotz enormer Zölle immer noch auf einen bedeutenden Import angewiesen. Am lebhaftesten ist die industrielle Arbeit wohl in agrikolen Produkten und Edelmetallen. Die Republik hatte ausserdem 99 Woll- und Baumwollwebereien, in denen 12346 Personen (2555 Kinder) arbeiten, und die eine Jahresproduktion von 681 260 Kilogramm Wollwaren, 11 912 250 Kilogramm Baumwollwaren hatten. Im Distrito federal zählte man 1879: 728 Fabriken und Werkstätten aller Branchen, mit einer Jahresproduktion im Werte von 15,5 Mill. Pesos. 1878 wurde u. a. produziert: 10 Mill. Kilogr. Bier, 19,3 Mill. Kilogr. Branntwein aus Zuckerrohr, 124 Mill. Kilogr. Weizenmehl, 671 278 Kilogr. Schokolade etc. Um durch Vergleich der industriellen Leistungsfähigkeit zu vermehrter Thätigkeit anzuregen, wurden mit gutem Erfolg mehrere Nationalausstellungen unternommen, so zu Mexico 1878, Merida 1879, Puebla 1881. Der Handel, von dem sich der Grosshandel meist in den Händen von Deutschen befindet, ist im Aufschwung begriffen, und auch Engländer und Nordamerikaner beginnen dies Gebiet zu bearbeiten.[1]) Kleiderstoffe, Eisenwaren, besonders Schiesswaffen werden aus Europa und den Vereinigten Staaten bezogen, ferner Kurzwaren aller Art, Werkzeuge, Druckereiutensilien, Kerzen, Seife, Lederwaren, Pulver, Farben und Parfums. Möbel werden hauptsächlich aus Cincinnati und St. Louis gekauft. Ebenso ist die Einfuhr von Seidenwaren erheblich, denn die Anzahl der vorhandenen Seidenfabriken ist noch gering; die wichtigsten Fabrikationsorte sind Mexico, Puebla und Queretaro. Trotz der eigenen Industrie in Baumwolle werden noch grosse Quantitäten aus den Vereinigten Staaten (1880: 832 230 $), Gross-Britannien (2406000 $), Deutschland, Frankreich und Belgien eingeführt. Behufs erleichterten Austausches der Produkte wurden kürzlich neue Handelsverträge abgeschlossen, besonders mit der Union und Deutschland. Um die gründlichere Kenntnis den mexicanischen Erzeugnisse im Auslande zu verbreiten, hat die Regierung den Entschluss gefasst, in den grössten Städten Europas und Amerikas permanente Ausstellungen mexicanischer Produkte ins Leben zu rufen und finanziell zu unterstützen.

---

[1]) Nachweise in Estadistica, tomo I, cuarta parte (118 S.); tomo II., p. 431—433, tomo III., p. 368–417. Eine kurze Uebersicht im „Export", Berlin 1882, No. 7.

Die erste derartige Ausstellung soll 1884 in Berlin eröffnet werden.[1])

Es ist noch nötig, zum Schluss einen Blick auf die Verkehrsverhältnisse zu werfen. Ganz abgesehen von den Flüssen, ist auch der Landverkehr wegen der Bodenkonfiguration ein schwieriger. Viele der landwirtschaftlich-statistischen Berichte sagen deshalb auch in ihren Observaciones: Los caminos en lo general se conservan en mal estado. Aber dafür richtet man jetzt die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Ausdehnung der Eisenbahnverbindungen, in richtiger Erkennung der Thatsache, dass nicht nur die öffentliche Sicherheit, Handel und Verkehr mit dem Ausbau der Eisenwege wachsen, sondern auch für bodenkulturelle Arbeit ein neuer Sporn entsteht, wie uns die enorme wirtschaftliche Entwicklung der Vereinigten Staaten klar zeigt.[2])

Zumeist sind es auch Amerikaner, welche die grossen Eisenbahnbauten in Mexico unternommen haben, in jeder Hinsicht unterstützt von der jetzigen einsichtsvollen Regierung. Vor allem sind hier zu nennen: die Mexican-Central-Eisenbahn, welche den nördlichen Gürtel mit einem Zugange nach der Hauptstadt baut; die Mexican-National-Eisenbahn, welche den mittleren Gürtel ausbaut, ihre Hauptlinien von der Stadt Mexico nach Ost, West und Nord entsendend; General Grant's Mexican-Southern-Eisenbahn wird den südlichen Teil der Republik mit der Hauptstadt in Verbindung setzen; die Bee-Line will von den Strecken der Southern-Eisenbahn Verbindungen nach der Atchinson-Topeka-Santa Fé-Eisenbahn schaffen. Die konzessionierte Mexican-Oriental-Interoceanic and International Railroad will Eisenbahnen in Mexico für Rechnung anderer Gesellschaften bauen.[3]) Der Staat zahlt für einzelne Strecken der Central- und National-Eisenbahn Subsidien von 7000—9500 Pesos pro Kilometer, giebt das Recht der Herstellung von Telegraphenlinien für sämtliche Eisenbahnstrecken, und sichert zollfreie Einfuhr des Materials zu. Der Südbahn sind freies Wegerecht und zollfreie Materialeinfuhr, aber keine Subsidien verliehen. Nach Ablauf von 99 Jahren gehen die Bahnen kostenlos in den Besitz der Regierung über. Mehr als 20 000 Arbeiter sind

---

[1]) Das spezielle, sehr zweckmässig ausgearbeitete Programm wurde abgedruckt in der Norddeutschen Allg. Ztg. 1883, Nr. 96.

[2]) Mit den pessimistischen Anschauungen, wie sie im Globus, 1881, XL, p. 58 und 110 betont wurden, bin ich nicht ganz einverstanden.

[3]) Die seit 1877 konzessionierten Linien sind angegeben in der Zeitung d. Ver. Deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1881, Nr. 39. Die sämmtlichen im Betriebe oder im Bau befindlichen Strecken ebenda, 1882, No. 82; wonach u. a. von der Bahn über den Isthmus von Tehuantepec ca. 10 km fertig sind

bereits dabei thätig. Unabhängig von den Bahnunternehmungen werden ausserdem die Telegraphenlinien des Staates ausgebaut. 1881 waren in Betrieb 1865,75 Kilometer (einschliesslich 166 Kilometer Tramways) Eisenbahnen, und 17 061,46 Kilometer Telegraphenlinien (einschliesslich 875,37 Kilometer Kabel).[1])

Neben dem Eisenbahnbau sind es die mexicanischen Häfen, welche von der Spekulation ins Auge gefasst werden. An verschiedenen Plätzen der Ostküste sind amerikanische Ingenieure beschäftigt, den Ausbau bezw. die Verbesserung der Golfhäfen José Maria (für Matamoros), Tampico, Anton Lizardo und Veracruz zu studieren, für welche teils die Regierung, teils die interessierten Eisenbahngesellschaften grosse Aufwendungen machen wollen. Am Stillen Ozean sind Vorstudien für die Einrichtung neuer Häfen bei der Lagune von Tehuantepec, bei Huatulco und Topolobampo gemacht worden.[2])

Von früheren Ansiedlungen Eingewanderter sind meistens Misserfolge zu verzeichnen gewesen. Der Versuch einer nordamerikanischen Kolonisation zur Zeit des Kaiserreiches trug vom Beginn an den Keim des Todes in sich, und eine spätere deutsche Ansiedlung in Yucatan (!) erlitt dasselbe Schicksal. Doch macht man gerade jetzt wieder in nordamerikanischen Blättern auf die geographisch-kulturellen Verhältnisse der benachbarten Staaten Mexicos aufmerksam, mit denen man sich im Lande der Yankees überhaupt seit Beginn der grossen Eisenbahnbauten eingehender beschäftigt.[3]) Neuerdings fängt eine fremde Einwanderung wieder an, und die leitenden Kreise Mexicos erblicken darin keineswegs mehr eine feindliche Invasion, sondern ein Hilfsmittel zu energischerer wirtschaftlicher Entwicklung. Drei italienische Kolonien sind bereits in den Staaten Veracruz, Puebla und Morelos gegründet worden, und eine solche in San Luis Potosi, welche aus tiroler Familien besteht. Für Einwanderung Deutscher im Sinne der Emigration nach Nordamerika wird kaum eine Lanze zu brechen sein, denn der intelligente Einzelmensch ist bisher immer noch am besten vorwärts gekommen. Bei Besiedlungen der Plateaus des Nordens ist zu berücksichtigen, dass oft monatelang kein Regen fällt, eine lohnende Landwirtschaft also ohne ein ausgedehntes und kostspieliges Bewässerungssystem nicht zu erwarten ist. In den gut kultivierten mittleren Gebieten des Landes ist aber der Bodenwert ein höherer, so dass nicht für den mittellosen Landmann, wohl aber für den unterrichteten, gut

[1]) Mata's Anuario universal, Mexico 1882, p. 343 gibt für ultimo Februar nur 1792 Kilometer Eisenbahnen als im Betrieb befindlich an.

[2]) Allgemeine Zeitung, 1882, Nr. 153.

[3]) Cf. Houston Daily Post, special edition, March 1. 1882.

beratenen Kapitalisten eine Unternehmung Aussicht auf Erfolg hat.[1]) — Aus allen hier niedergelegten Daten ist zu ersehen, dass Mexico in erfreulichem Aufschwung begriffen ist, eine bedeutende wirtschaftliche Leistungsfähigkeit besitzt, und in Zukunft mehr als bisher ein mitzählender Faktor der Weltwirtschaft zu werden verspricht.

[1]) Es werden daher von der Regierung möglichst Kolonisten gesucht, die keiner Unterstützung bedürfen. Nach dem Diario oficial will jedoch die Regierung die Ueberfahrtskosten bestreiten und die Einwanderer nach den Punkten führen, wo Kolonien gegründet werden sollen. Den Kolonisten werden Ländereien, Baugeräte und Arbeitsochsen geliefert, und der Wert der Ländereien wird zu 5—20 Doll. pro Hektar, im Verhältnis zur Anzahl der Hektare und deren Qualität festgestellt. Sowohl der Wert der Ländereien, als der der Geräte und Tiere muss von den Kolonisten in acht Jahresraten gedeckt werden, und zwar die erste Rate am Ende des zweiten Jahres nach der Installation.

Resultate der meteorol. Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte Leipzig im Jahre 1882.

Veröffentlicht

von der

Direktion des Königl. Sächs. Meteorologischen Instituts in Chemnitz.

Die meteorologischen Beobachtungen, von denen hier die Resultate folgen, sind auf der Sternwarte im Johannisthale zu Leipzig (unter 51° 20′ 6″ nördlicher Breite, 49^m $34^s.0$ östlicher Länge von Greenwich, 4^m $0^s.9$ westlicher Länge von Berlin und in 119 Meter Höhe über der Ostsee) täglich dreimal und zwar früh um 6 Uhr, Nachmittags um 2 Uhr und Abends um 10 Uhr ausgeführt.

Weitere Beobachtungen, die früh um 8 Uhr, Mittags um 12 Uhr, Nachmittags um 1 Uhr und Abends um 8 Uhr angestellt worden sind, dienen teils zur Kontrolle, teils werden sie anderweitig veröffentlicht.

Wir geben wegen Mangel an Raum, und weil die Einzelbeobachtungen in den „Meteorologischen Beobachtungen deutscher Stationen“ veröffentlicht werden, nicht wie bis zum Jahre 1876 die Einzelbeobachtungen, sondern nur die täglichen Mittel, und zwar das Mittel der Barometerstände, reduciert auf 0°, das Mittel der beobachteten Temperaturen, der absoluten und relativen Feuchtigkeit und der beobachteten Bewölkung, sowie noch die Höhe der Niederschläge aus Regen und Schnee zusammen. Unter den Tabellen sind jedesmal für den betreffenden Monat die Tage mit Niederschlägen, Schnee, Nachtfrost, Gewittern u. s. w. aufgeführt. Nach den Uebersichten für die einzelnen Monate folgen die fünftägigen Mittel des Luftdrucks, der Temperatur, der absoluten und relativen Feuchtigkeit, sowie die Monats- und Jahresmittel der einzelnen Elemente nebst den Extremen für Luftdruck und Temperatur, diese Daten ganz wie in den früheren Jahrgängen.

Das zu den Beobachtungen des Luftdrucks angewandte Barometer ist ein Heberbarometer von Götz und Krille in Leipzig mit 3 Schenkeln und wird im dritten Schenkel jedesmal vor der Ablesung ein Glasstab in das Quecksilber gesenkt, wodurch dasselbe in den beiden andern Schenkeln gleich-

mässig steigt und gleiche Kuppen annimmt. Das Barometer ist mit mikroskopischer Ablesung; die Skala hat Millimeterteilung, durch Nonius kann man direkt 0,05 Millimeter ablesen.

Die Temperaturen am Psychrometer sowie am Thermometrographen sind in Celsiusgraden beobachtet; die absolute Feuchtigkeit (Dunstdruck in Millimetern) und die relative Feuchtigkeit (in Prozenten) sind berechnet nach Jelinek's „Psychrometertafeln für das hundertteilige Thermometer nach den von Herrn Direktor Dr. Heinrich Wild berechneten Tafeln bearbeitet. 2. Aufl. Wien 1876."

Die Winde sind nach 16 Richtungen beobachtet, doch für die Uebersichten am Schluss nach den bekannten Formeln auf 8 reduciert. Die Berechnung der mittlern Windrichtung nach der Lambert'schen Formel ist weggelassen, weil diese Angabe zu geringen Wert hat.

Die Windstärken sind nach der Beaufort'schen Skala geschätzt, nach welcher bedeutet:

0 = Windstille,	1 = leiser Zug,
2 = leichter Wind,	3 = schwacher Wind,
4 = mässiger Wind,	5 = frischer Wind,
6 = starker Wind,	7 = harter Wind,
8 = stürmischer Wind,	9 = Sturm,
10 = starker Sturm,	11 = harter Sturm.
12 = Orkan.	

Bei der Aufzeichnung der Windrichtung wird für Ost und den damit stattfindenden Verbindungen nicht O, sondern der internationalen Vereinbarung gemäss immer E (East) geschrieben.

Die Himmelsansicht ist in Zahlen so ausgedrückt, dass 0 völliges Freisein von Wolken, 10 vollständige Bedeckung oder Bewölkung bedeutet.

Unter der Bezeichnung „heitere Tage" (in den Schlussübersichten) sind solche Tage verstanden, an denen die Summe der Bewölkung zu den drei Beobachtungszeiten um 6, 2 und 10 Uhr kleiner als 6 gewesen ist; unter „trübe Tage" solche, an denen die Summe der Bewölkung zu den genannten drei Stunden grösser als 24 war, die zwischenliegenden Bewölkungen geben die wolkigen Tage.

Der Regenmesser ist in der Höhe von 1,4 Meter über dem Erdboden aufgestellt und hat nach den Vereinbarungen des Wiener Meteorologenkongresses ein Auffangegefäss mit runder Oeffnung von 1000 Quadratcentimeter Fläche. Die Niederschläge werden täglich früh um 8 Uhr gemessen und als gültig für den verflossenen Tag angenommen. In unseren Tabellen sind die Höhen der Niederschläge angegeben.

Tag.	1882 Januar. Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.	1882 Februar. Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.
	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.
1	752.2	—2.0	3.5	88.7	4.0		773.2	—3.7	2.7	79.7	0.0	
2	748.9	1.8	4.3	82.7	7.0		768.8	—5.4	2.3	78.3	0.0	
3	741.3	7.1	5.5	74.0	9.0		766.8	—4.3	2.5	80.0	0.7	
4	747.2	4.6	5.7	88.6	7.7	0.5	763.0	—4.5	2.8	84.7	8.7	
5	751.5	2.0	4.1	78.0	7.0	0.1	760.8	—1.1	3.9	92.7	10.0	0.5
6	748.0	6.3	6.0	84.3	9.7		762.1	1.3	4.1	82.0	10.0	
7	748.4	5.3	5.7	84.3	7.3	0.6	764.0	1.2	4.4	86.7	9.7	
8	756.9	3.0	4.2	74.3	7.0		763.4	0.8	4.2	87.0	9.7	1.2
9	751.9	3.9	5.1	84.0	7.7	3.6	764.7	0.0	4.3	93.3	6.7	
10	758.2	3.4	4.7	80.0	6.7		760.8	—0.2	3.9	87.0	0.0	
11	755.1	4.4	5.2	82.7	9.3	1.6	756.3	—0.3	3.7	85.0	3.7	
12	763.1	2.1	4.8	90.7	8.7		756.5	0.4	3.5	78.7	0.0	
13	767.6	—1.4	3.5	85.7	3.3		758.8	2.7	3.9	72.3	1.7	
14	769.6	—2.4	3.3	85.6	2.3		758.0	7.1	6.3	83.3	8.7	0.8
15	773.1	—3.0	3.3	93.3	0.0		750.6	4.8	5.6	87.0	9.3	6.6
16	774.8	—2.3	3.0	82.0	0.0		756.5	1.2	3.5	69.0	5.3	
17	773.6	—2.0	3.3	85.7	0.7		750.1	5.2	5.0	75.3	8.0	0.4
18	772.6	—3.2	3.4	94.0	6.7		753.6	5.6	5.9	86.7	9.3	
19	771.8	0.3	4.5	96.0	10.0		753.7	2.4	4.4	82.0	7.0	7.0
20	769.3	1.8	5.0	95.7	10.0	1.7	763.8	1.9	4.1	78.7	6.3	
21	767.4	0.6	4.6	96.0	10.0	0.4	758.0	4.5	5.3	83.0	9.3	2.5
22	767.7	0.3	4.4	92.7	10.0		761.9	2.5	4.3	79.3	6.3	
23	766.0	—0.9	3.5	82.7	10.0		757.6	5.6	5.0	75.7	9.0	
24	769.1	—1.9	3.3	83.0	10.0		757.7	3.5	4.6	79.7	7.7	
25	770.7	—3.0	3.5	95.6	10.0		754.0	6.4	5.5	77.0	6.7	
26	768.8	—2.7	3.2	86.3	6.0		742.1	10.1	6.2	67.0	8.0	
27	764.8	—2.4	3.4	89.0	3.0		735.3	8.9	6.4	76.7	6.3	0.6
28	763.7	—1.2	3.9	92.3	4.3		741.3	4.8	5.9	91.3	9.3	4.1
29	761.3	2.2	4.7	87.7	6.3							
30	761.5	1.0	4.6	93.7	10.0							
31	771.1	—1.0	3.7	88.3	5.7							

Januar. Tage mit Niederschlägen: 4. 5. 7. 9. 11. 20. 21.
„ „ Nachtfrost: 1. 2. 5. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.

Februar. „ „ Niederschlägen: 5. 8. 14. 15. 17. 19. 21. 27. 28.
„ „ Nachtfrost: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 10. 11. 12. 13. 14. 16. 20. 22.

	1882 März.						1882 April.					
Tag.	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.
	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.
1	738.8	6.3	5.6	79.3	7.7	1.7	749.4	9.2	6.6	77.3	6.0	
2	743.0	5.3	4.9	73.7	5.3	0.1	750.8	7.5	5.7	85.7	9.7	
3	742.4	4.5	4.6	75.7	4.3		754.5	5.2	4.6	70.7	5.7	
4	740.7	4.6	4.8	77.3	6.0	0.5	753.7	6.3	6.3	88.0	8.7	8.6
5	747.2	5.7	5.0	73.3	7.0		756.9	5.2	4.6	68.3	0.0	0.3
6	747.6	6.8	5.0	68.7	8.0	0.5	760.8	4.4	3.4	58.7	0.0	
7	759.1	3.7	3.9	66.7	6.0	0.5	760.7	5.9	4.3	66.3	0.0	
8	758.5	9.6	6.8	76.7	6.7		759.0	6.0	3.9	59.3	3.0	
9	760.8	10.1	6.9	75.3	9.0		756.4	2.6	3.5	65.7	5.7	
10	759.6	12.3	7.0	66.7	7.7		751.7	0.1	3.5	77.0	5.7	0.5
11	760.3	10.0	5.7	62.7	6.7		749.3	2.8	3.4	63.7	7.7	
12	763.2	5.9	4.0	58.3	2.3		750.5	3.3	3.4	63.3	2.3	
13	764.2	5.3	3.9	61.3	1.7		744.9	7.6	3.6	53.0	6.3	
14	763.5	5.3	4.8	73.7	0.7		738.8	10.3	7.1	78.7	7.0	5.9
15	761.9	7.7	5.2	70.0	0.0		736.9	10.2	6.6	75.3	5.0	4.6
16	763.6	8.6	5.2	65.0	3.0		743.8	6.7	5.3	74.0	9.0	
17	762.7	10.0	5.8	66.0	1.0		744.7	8.0	5.9	75.0	9.0	
18	760.0	6.3	5.0	72.0	3.3		743.1	10.0	6.6	72.3	8.0	2.6
19	753.3	8.3	4.6	62.3	1.0		754.5	8.9	5.6	78.7	7.7	
20	749.0	10.3	5.5	64.0	0.0		754.6	13.0	6.5	65.3	7.0	2.5
21	745.6	11.7	6.8	68.7	8.3		758.1	10.5	5.7	65.7	3.3	
22	745.8	5.2	5.1	77.3	10.0	6.0	752.0	13.3	6.3	60.3	2.7	
23	752.8	2.9	4.4	78.3	9.3	3.0	745.1	14.8	6.8	58.7	8.0	
24	749.6	2.9	4.5	79.7	4.3		743.5	12.1	7.6	72.3	7.7	6.4
25	741.0	3.6	5.2	87.3	8.7	7.9	741.1	9.5	6.9	76.7	8.7	1.4
26	734.9	4.0	5.2	83.7	8.0	17.3	735.7	11.7	6.0	59.7	6.3	
27	743.9	2.9	5.1	90.3	9.7	13.6	742.1	10.3	5.7	62.0	7.3	
28	752.6	6.4	6.1	84.7	10.0	4.8	741.9	8.2	7.4	92.0	10.0	1.8
29	750.3	7.7	6.8	86.7	8.7	1.6	744.3	8.9	6.2	75.7	5.7	11.5
30	745.1	8.9	6.7	80.7	8.3		749.2	11.3	5.0	53.0	6.3	
31	745.0	8.8	6.1	74.7	7.3							

März. Tage mit Niederschlägen: 1. 2. 4. 6. 7. 21. 22. 23. 25. 26. 27. 28. 29.
„ „ Nachtfrost: 3. 4. 13. 14. 24.

April. „ „ Niederschlägen: 4. 5. 9. 10. 14. 15. 16. 17. 18. 20. 24. 25. 26. 28. 29.
„ „ Nachtfrost: 6. 7. 10. 11. 12. 13.
„ „ Gewitter: 24.

	1882 Mai.						1882 Juni.					
Tag.	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.
	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.
1	749.5	12.4	7.2	68.0	8.0		756.2	14.0	7.1	60.7	4.0	
2	754.5	10.4	7.7	82.7	6.3	1.3	758.3	13.5	7.4	67.0	2.3	
3	752.5	10.9	7.1	75.0	4.3	2.5	754.4	16.3	7.5	58.7	6.0	
4	744.9	16.9	10.5	74.7	4.3	0.0	747.5	18.5	11.5	72.7	9.0	
5	747.6	13.5	9.8	85.0	8.0	2.2	749.4	16.1	11.2	82.7	9.3	41.0
6	751.0	12.0	7.3	73.3	3.7		751.2	17.4	9.8	69.7	2.3	7.3
7	750.0	14.7	8.6	70.7	5.7		745.1	19.3	10.4	66.7	6.7	
8	746.4	9.7	8.7	97.7	10.0	6.1	747.1	14.1	10.1	85.3	8.0	9.4
9	753.9	5.3	6.5	97.7	8.7	15.4	743.0	14.6	9.2	76.0	9.3	
10	758.3	8.0	6.2	78.3	8.0	16.1	739.7	13.5	8.3	73.7	7.7	2.3
11	759.1	8.6	6.4	76.3	6.3	2.4	743.0	13.5	8.6	77.7	9.0	2.6
12	753.9	12.0	6.4	62.7	6.0	1.2	747.3	11.2	7.1	70.7	7.0	6.4
13	755.6	9.1	5.7	70.0	1.7		745.3	11.0	6.5	69.3	8.3	2.3
14	751.3	7.5	5.1	68.0	8.7	0.1	746.0	10.0	7.5	82.7	9.7	0.1
15	751.7	5.7	5.3	78.7	9.0	0.9	743.0	12.2	7.5	72.3	8.0	4.7
16	756.3	6.2	6.2	86.0	7.0	0.4	748.8	11.4	6.2	63.7	8.0	6.8
17	759.0	7.1	4.5	61.7	7.0		754.3	9.2	7.5	86.3	8.0	1.6
18	757.8	10.0	5.5	63.0	8.3	1.0	749.9	14.2	7.6	66.0	5.0	
19	755.6	8.9	5.7	69.3	9.0		746.8	13.4	8.9	79.0	9.3	4.4
20	752.1	9.8	5.0	58.0	4.7		750.8	15.2	8.4	65.0	6.3	
21	753.0	12.1	6.7	65.7	4.7		752.4	14.4	8.8	75.0	7.7	1.5
22	751.1	14.5	6.5	55.7	0.7		751.0	16.2	9.9	78.7	6.3	
23	744.9	18.1	9.0	62.0	3.7	0.9	752.1	20.0	9.6	59.0	1.3	
24	744.7	16.4	9.2	66.3	8.7		754.6	21.0	9.7	55.0	0.3	
25	746.6	18.5	9.0	60.0	7.3		755.3	19.4	9.2	58.7	0.0	
26	752.6	16.4	9.7	71.0	9.7	0.7	753.0	19.7	9.1	55.7	4.7	
27	756.4	17.9	10.3	68.7	5.0	4.0	753.1	16.3	10.4	77.3	7.7	9.2
28	758.4	18.8	9.2	59.7	3.0	1.0	752.1	14.4	10.4	86.0	9.7	6.2
29	756.7	21.3	10.3	58.3	7.3		753.2	17.3	10.9	76.7	8.3	4.1
30	755.2	18.1	11.2	75.3	8.3	10.7	751.2	18.3	11.0	74.0	5.0	4.0
31	754.0	15.5	7.1	57.0	7.7							

Mai. Tage mit Niederschlägen: 2. 3. 5. 8. 9. 10. 11. 12. 14. 15. 16. 18. 23. 26. 27. 30.
„ „ Nachtfrost: — —
„ „ Gewitter: 7. 23. 30.

Juni. „ „ Niederschlägen: 4. 5. 6. 8. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 19. 21. 27. 28. 29. 30.
„ „ Gewitter: 1. 4. 29.

Tag.	1882 Juli. Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.	1882 August. Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.
	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.
1	750.4	17.3	11.1	77.3	7.7	0.1	754.2	12.8	10.0	91.0	9.7	1.6
2	751.9	16.7	8.7	63.7	8.3	0.2	750.1	17.5	12.9	87.3	10.0	8.1
3	753.1	17.1	9.9	71.0	5.7	8.3	750.3	15.9	9.9	75.7	8.0	16.7
4	749.8	18.3	10.2	69.7	6.3		750.8	13.1	8.1	73.0	7.0	1.4
5	744.6	20.8	10.0	57.3	6.3		748.7	11.9	8.1	78.0	10.0	0.6
6	744.6	16.5	10.3	76.0	8.0	9.6	749.4	12.9	9.0	82.0	10.0	3.9
7	743.7	17.9	11.1	75.0	10.0	4.0	749.7	14.8	9.7	79.3	8.3	3.8
8	744.4	16.0	12.5	92.7	10.0	3.3	750.9	15.3	10.2	79.7	10.0	2.8
9	743.7	16.4	11.4	84.0	9.7	9.3	753.4	16.1	11.9	87.7	10.0	0.9
10	747.0	15.4	9.8	77.3	6.7	16.4	754.7	16.5	12.0	85.7	10.0	8.8
11	747.1	16.5	9.5	71.3	8.7	0.7	755.8	15.2	10.5	83.0	6.0	
12	742.2	17.6	11.0	74.3	7.7	2.6	754.5	16.9	10.6	76.3	0.3	
13	750.7	15.2	9.1	73.3	6.7	3.8	752.7	20.8	12.0	68.7	2.7	
14	749.3	17.9	9.7	67.7	5.7		751.8	20.5	12.5	72.0	5.3	
15	746.5	21.5	11.8	65.7	1.7		748.0	19.4	13.1	81.0	8.3	
16	744.2	23.7	13.7	68.0	2.0		746.9	16.3	9.8	74.0	5.7	4.4
17	748.6	18.2	12.8	82.7	8.7	2.7	747.9	15.0	9.2	75.3	7.7	
18	753.8	19.5	10.5	66.0	4.7		751.3	14.9	10.2	82.7	9.7	
19	757.2	20.6	10.6	63.0	2.7		752.3	16.1	10.7	78.3	7.0	7.2
20	755.2	22.2	12.3	67.0	3.3		749.6	16.0	10.9	82.0	6.7	
21	752.8	20.0	12.1	70.3	7.0		746.0	13.6	10.0	86.3	7.3	2.4
22	750.0	18.8	13.6	85.7	7.7	7.5	743.3	12.9	8.3	75.7	9.0	5.4
23	749.1	21.4	12.1	67.0	1.7	0.1	742.2	13.8	9.9	84.3	9.7	1.6
24	748.7	20.7	12.3	73.0	8.0		746.6	14.4	7.7	65.7	5.3	5.8
25	750.8	18.4	10.3	68.3	7.0	5.8	747.4	13.3	8.2	76.0	5.7	
26	749.0	17.3	12.4	83.7	7.7	0.3	742.9	14.9	8.4	71.0	7.3	1.4
27	756.6	14.5	11.6	94.3	9.7	21.4	744.9	14.4	9.1	76.7	6.3	
28	758.0	16.1	10.7	79.0	8.3	36.3	746.0	14.1	8.9	77.7	8.0	1.1
29	750.8	13.7	11.1	95.3	10.0	0.3	742.0	14.1	10.1	84.7	7.7	
30	746.7	13.6	11.3	97.0	10.0	29.6	745.2	13.7	9.1	78.7	8.3	10.5
31	752.7	14.6	9.6	79.0	8.7	18.4	750.6	13.5	8.6	77.3	6.3	2.0

Juli. Tage mit Niederschl.: 1. 2. 3. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 17. 20. 21. 22. 23. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31.
„ „ Gewitter: 3. 6. 9. 21. 24. 25. 26.

August. „ „ Niederschl.: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 16. 18. 19. 21. 22. 23. 24. 26. 28. 30. 31.
„ „ Gewitter: 15.

Tag.	1882 September.						1882 Oktober.					
	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.
	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.
1	752.5	13.4	7.9	71.3	4.3	0.1	753.9	12.5	8.6	83.3	8.3	
2	749.7	16.2	9.9	74.3	1.3		754.2	14.7	10.8	87.3	9.3	
3	750.9	19.1	11.5	72.3	6.3		755.0	12.2	10.5	98.3	10.0	4.5
4	753.2	17.2	13.1	89.3	8.0	12.0	759.2	11.1	8.6	87.7	9.7	28.4
5	756.4	15.9	10.3	78.0	7.3	4.8	760.7	11.3	8.3	84.3	6.7	0.2
6	756.0	13.6	10.8	94.3	10.0		758.2	10.0	7.4	81.7	2.0	
7	757.2	13.4	9.9	87.3	7.3	19.2	757.2	10.3	7.3	79.0	3.3	
8	759.1	11.6	7.5	77.0	1.7		757.3	9.5	7.5	86.0	6.7	
9	759.8	11.4	7.8	79.7	4.0		757.0	10.9	8.7	89.7	9.3	
10	753.1	12.9	8.9	81.7	2.3		755.3	10.7	8.8	92.3	5.7	
11	745.4	14.3	9.4	78.7	4.7		749.4	12.4	9.2	86.7	8.7	
12	741.8	17.8	12.0	81.3	7.3		744.2	13.1	10.3	91.7	9.3	1.0
13	739.9	16.3	11.7	86.7	9.0		746.6	9.8	8.0	89.0	10.0	0.2
14	744.2	11.7	9.0	89.3	7.3	16.4	749.5	3.8	5.8	96.0	10.0	1.3
15	744.5	14.3	9.5	81.3	7.0	1.9	751.5	1.4	4.7	91.7	10.0	11.6
16	745.8	17.6	11.8	80.7	6.3		749.1	1.9	4.9	92.3	10.0	2.3
17	748.6	17.5	11.8	80.7	4.0		751.5	5.6	6.4	92.7	10.0	
18	747.0	15.7	10.5	81.0	6.0		755.9	7.0	7.2	96.0	10.0	1.6
19	747.6	13.8	9.8	84.3	5.3		755.7	7.3	7.2	94.3	10.0	
20	746.1	13.1	10.3	91.7	6.0		752.0	9.3	7.8	89.3	7.0	
21	739.4	12.3	10.7	100.0	10.0	5.9	751.0	8.1	7.2	89.3	7.7	
22	739.1	11.6	10.2	100.0	10.0	73.5	743.4	8.3	6.8	84.0	5.3	
23	745.8	11.6	10.0	98.3	10.0	43.3	744.1	8.4	6.8	83.7	8.0	5.0
24	753.0	12.7	10.4	95.3	9.7	4.9	745.0	9.8	7.1	79.3	9.0	1.6
25	752.0	11.9	9.1	88.7	4.0		746.1	8.8	6.6	79.0	9.7	0.7
26	744.4	12.1	8.8	84.0	5.0		745.4	7.7	6.5	83.7	6.3	
27	741.9	11.3	9.6	95.7	7.7		744.0	8.1	5.8	75.0	7.7	0.2
28	745.6	10.7	7.2	77.0	5.7	6.0	736.6	8.6	7.2	86.7	8.7	
29	742.9	10.5	8.3	87.0	8.3		741.1	9.2	6.7	78.0	2.0	
30	747.5	11.0	7.9	80.7	9.7	4.7	752.3	5.9	5.3	78.0	3.3	
31							751.3	7.2	5.9	78.0	7.0	0.3

September. Tage mit Niederschlägen: 1. 4. 5. 7. 14. 15. 21. 22. 23. 24. 28. 30.
„ „ Gewitter: 3. 21.

Oktober. „ „ Niederschlägen: 3. 4. 5. 12. 13. 14. 15. 16. 18. 23. 24. 25. 27. 31.

Tag.	1882 November.						1882 Dezember.					
	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.	Barometer. Mittel.	Temperatur. Mittel.	Dunstspannung. Mittel.	Relat. Feuchtigkeit. Mittel.	Bewölkung. Mittel.	Niederschlag.
	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.
1	752.7	6.2	5.8	83.3	3.3		749.3	— 1.6	3.7	91.3	10.0	
2	752.6	8.4	6.8	83.3	9.3	1.4	752.9	— 6.0	2.4	84.7	10.0	6.9
3	755.3	6.6	6.3	86.3	4.0		750.4	— 8.9	2.1	88.3	4.7	
4	749.4	8.1	6.7	83.3	7.3		734.2	— 2.1	3.7	93.0	9.0	
5	752.0	9.7	6.9	77.3	9.0	7.7	733.9	1.5	4.8	93.0	8.7	7.7
6	751.9	9.9	7.0	77.0	6.7		734.8	— 0.1	4.3	94.0	9.3	
7	748.5	9.5	7.3	83.0	8.3	1.5	736.7	— 1.2	3.7	88.3	6.0	1.6
8	741.8	9.4	8.0	91.7	9.7		743.9	— 1.1	3.6	85.7	6.3	
9	736.4	4.1	5.6	91.3	6.7	5.2	749.7	— 1.6	3.4	84.7	6.0	
10	741.6	4.6	5.3	84.7	6.3	7.7	742.6	— 1.6	3.7	92.0	9.3	
11	738.2	5.0	5.3	82.7	8.0	0.4	743.3	— 0.5	4.0	90.0	10.0	
12	752.2	3.4	5.0	85.9	9.3	4.1	749.1	— 1.0	4.0	93.3	10.0	
13	757.3	1.8	4.2	81.3	6.3	0.3	748.8	0.4	4.1	85.7	7.3	
14	754.5	—1.4	3.3	80.3	8.7		748.8	1.3	4.1	81.0	5.3	
15	746.5	—2.5	3.5	91.3	10.0		751.8	2.5	5.0	89.0	8.7	3.6
16	740.5	—1.4	3.8	91.7	10.0	5.2	755.3	1.3	4.7	93.0	10.0	
17	742.0	—3.1	3.3	91.7	10.0	1.3	757.1	0.9	4.7	96.0	10.0	
18	747.5	—3.1	3.2	88.3	10.0		753.9	1.7	4.9	93.7	10.0	
19	740.8	—1.7	3.6	88.7	8.3	2.2	756.3	1.7	4.5	86.0	3.3	
20	735.6	1.3	4.1	81.3	8.3	2.2	761.4	— 1.8	4.0	100.0	10.0	
21	741.3	1.1	4.3	86.7	9.3	5.5	753.5	0.6	4.4	93.0	9.0	
22	740.7	1.5	4.4	86.0	9.7	0.4	746.8	1.9	4.6	86.3	6.3	2.4
23	738.5	7.1	7.0	93.0	8.7	8.4	736.4	— 1.0	3.7	86.3	6.7	
24	737.7	10.0	7.2	78.7	8.3	2.0	740.7	— 1.5	3.5	86.3	6.3	0.4
25	738.1	8.4	6.5	79.3	8.7	0.8	742.9	0.4	4.1	85.7	9.0	
26	736.9	6.1	5.8	82.7	6.0	9.4	736.0	1.6	4.8	92.7	9.7	1.0
27	741.4	4.5	5.0	79.3	8.3	0.3	742.5	0.6	4.5	94.0	9.7	14.0
28	745.8	2.8	4.5	80.7	8.3		743.9	8.9	7.7	90.7	9.7	10.3
29	750.6	1.4	4.2	82.0	8.7		746.7	8.1	6.5	80.7	9.3	0.6
30	751.3	—1.0	3.6	85.3	4.3	0.6	744.8	7.5	6.4	84.0	9.0	0.7
31							754.4	0.7	4.1	84.0	9.0	21.3

November. Tage mit Niederschlägen: 2. 5. 7. 9. 10. 11. 12. 13. 16. 17. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 30.
„ „ Nachtfrost: 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 29. 30.

Dezember. „ „ Niederschlägen: 2. 5. 7. 15. 22. 24. 26. 27. 28. 29. 30. 31.
„ „ Nachtfrost: 1. 2. 3. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 16. 19. 20. 22. 23. 24. 30.

Fünftägige Mittel.

1882.	Barometer.	Temperatur.	Absolute Feuchtigkeit.	Relative Feuchtigkeit.	1882.	Barometer.	Temperatur.	Absolute Feuchtigkeit.	Relative Feuchtigkeit.
	Mm.	C°.	Mm.	Proc.		Mm.	C°.	Mm.	Proc.
Jan. 1—5.	748.2	2.7	4.6	82.4	Juli 5—9.	744.2	17.5	11.1	77.0
6—10.	752.7	4.4	5.1	81.4	10—14.	747.3	16.5	9.8	72.8
11—15.	765.6	—0.1	4.0	87.6	15—19.	750.1	20.7	11.9	69.1
16—20.	772.4	—1.1	3.9	90.7	20—24.	751.2	20.6	12.5	72.6
21—25.	768.2	—1.0	3.9	90.0	25—29.	753.1	16.0	11.2	84.1
26—30.	764.0	—0.6	4.0	89.8	30—Aug. 3.	750.8	14.9	10.7	86.0
31—Febr. 4.	768.6	—3.8	2.8	82.2	Aug. 4—8.	749.9	13.6	9.0	78.4
Febr. 5—9.	763.0	0.5	4.2	88.3	9—13.	754.2	17.1	11.4	80.3
10—14.	758.1	1.9	4.3	81.3	14—18.	749.2	17.2	11.0	77.0
15—19.	752.9	3.8	4.9	80.0	19—23.	746.7	14.5	10.0	81.3
20—24.	759.8	3.6	4.7	79.3	24—28.	745.9	14.2	8.5	73.4
25—März 1.	742.3	7.3	5.9	78.4	29—Sept. 2.	748.0	14.2	9.1	77.3
März 2—6.	744.2	5.4	4.9	73.7	Sept. 3—7.	754.6	15.8	11.1	84.2
7—11.	759.7	9.2	6.1	69.6	8—12.	751.8	13.6	9.1	79.7
12—16.	763.3	6.6	4.6	65.7	13—17.	744.6	15.5	10.8	83.7
17—21.	754.1	9.3	5.5	66.6	18—22.	743.8	13.3	10.3	91.4
22—26.	744.8	3.7	4.9	81.3	23—27.	747.4	11.9	9.6	92.4
27—31.	747.4	6.9	6.2	83.4	28—Okt. 2.	748.8	11.8	8.6	83.1
April 1—5.	753.0	6.7	5.7	78.0	Okt. 3—7.	758.1	11.0	8.4	86.2
6—10.	757.7	3.8	3.7	65.4	8—12.	752.7	11.3	8.9	89.3
11—15.	744.1	6.8	4.8	66.8	13—17.	749.6	4.5	6.0	92.3
16—20.	748.1	9.3	6.0	71.1	18—22.	751.6	8.0	7.3	90.6
21—25.	748.0	12.1	6.7	66.7	23—27.	744.9	8.6	6.6	80.1
26—30.	742.6	10.1	6.1	68.5	28—Nvbr. 1.	746.8	7.4	6.2	80.8
Mai 1—5.	749.8	12.8	8.5	77.1	Nvbr. 2—6.	752.2	8.6	6.7	81.4
6—10.	751.9	10.0	7.5	83.5	7—11.	741.3	6.5	6.3	86.7
11—15.	754.3	8.6	5.8	71.1	12—16.	750.2	—0.0	4.0	85.9
16—20.	756.2	8.4	5.4	67.6	17—21.	741.4	—1.1	3.7	87.3
21—25.	748.1	15.9	8.1	61.9	22—26.	738.4	6.6	6.2	83.9
26—30.	755.9	18.5	10.1	66.6	27—Dez. 1.	747.7	1.2	4.2	83.7
31—Juni 4.	754.1	15.6	8.1	63.2	Dez. 2—6.	741.2	—3.1	3.5	90.6
Juni 5—9.	747.1	16.3	10.1	76.1	7—11.	743.2	—1.2	3.7	88.1
10—14.	744.3	11.9	7.6	74.8	12—16.	750.8	0.9	4.4	88.4
15—19.	748.6	12.1	7.5	73.5	17—21.	756.4	0.6	4.5	93.7
20—24.	752.2	17.4	9.3	66.5	22—26.	740.5	0.3	4.1	87.5
25—29.	753.3	17.4	10.0	70.9	27—31.	746.5	0.4	4.3	89.2
30—Juli 4.	751.3	17.5	10.2	71.1					

Monats- und Jahresmittel.

1882.	Mittlere Temperatur.	Thermometer. Maximum. Tag.	Temp.	Minimum. Tag.	Temp.	Mittlerer Barometerstand.	Barometer. Maximum. Tag.	h	Stand.	Windricht.	Minimum. Tag.	h	Stand.	Windricht.	Mittlere absolute Feuchtigkeit.	Mittlere relative Feuchtigkeit.
	C°.		C°.		C°.	Mm.			Mm.				Mm.		Mm.	Proc.
Jan.	0.67	6.	9.1	17.\ 26./	−6.8	762.2	16.	10	775.1	SSW	3.	2	739.7	SSW	4.2	87.0
Febr.	2.20	26.	15.5	2.	−9.6	757.6	1.	6	774.5	ESE	27.	2	734.9	SSW	4.4	81.4
März	6.83	20.	19.2	13.	−1.9	751.8	16.	6	765.0	WSW	26.	10	731.7	SW	5.4	73.6
April	8.13	23.	22.8	10.\ 14./	−2.0	748.9	6.\ 7./	10) 6)	761.4	E	26.	6	734.7	SW	5.5	69.4
Mai	12.47	29.	29.0	17.	0.3	752.7	11.	2	760.3	NW	4.	10	742.5	SE	7.5	76.4
Juni	15.19	27.	27.6	18.	3.0	749.8	2.	10	758.6	ESE	10.	10	739.1	S	8.9	71.4
Juli	17.88	16.	30.8	14.	9.0	749.5	27.	10	759.7	N	12.	6	740.4	S	11.1	75.4
Aug.	15.18	13.	28.4	25.	7.2	749.0	11.	6	756.0	NNW	23.	2	740.5	SSW	10.0	78.9
Sept.	13.75	3.	25.6	29.	3.8	748.3	9.	6	760.6	SE	22.	6	737.6	NNW	9.9	84.9
Okt.	8.85	2.	18.2	18.	−1.0	750.8	5.	6) 10)	760.8	ESE/E	28.	10	736.4	SW	8.9	86.6
Nov.	3.89	6.\ 24./	13.0	18.	−5.5	745.3	13.	10	757.4	E	9.	2	732.9	SSE	5.3	84.6
Dez.	0.37	28.\ 30./	11.0	3.\ 4./	−13.0	746.5	20.	10	761.9	SE	4.	2	731.4	E	4.3	89.2
		VII.		XII.			I.				XII.					
Jahr	8.78	16.	30.8	3.4	−13.0	751.6	16.	10	775.1	SSW	4.	2	731.4	E	7.1	79.4

Monats- und Jahresmittel.

1882.	Mittlere Bewölkung.	Niederschläge. Summe.	Maximum.	Tag.	Zahl der Tage mit Niederschlägen.	Schnee.	Hagel.	Gewitter.	heiter.	trübe.	Sturm od. stürm.	Windverteilung. N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Wind
		Mm.	Mm.																	
Januar	6.8	8.5	3.6	9.	11	2	0	0	3	12	3	2	6	3	15	30	30	3	4	—
Februar	5.9	21.0	7.0	19.	17	6	0	0	6	11	2	0	1	3	4	26	22	18	10	—
März	5.8	60.2	17.3	26.	13	2	0	0	6	9	4	3	3	1	8	25	36	8	9	—
April	5.9	48.1	11.5	29.	15	2	0	1	3	6	7	6	13	13	6	19	22	5	6	—
Mai	6.5	65.9	16.1	10.	16	0	0	3	2	9	7	10	10	16	8	12	14	2	21	—
Juni	6.5	113.9	41.0	4.	18	0	0	3	3	8	8	3	2	10	12	21	27	8	7	—
Juli	7.0	180.7	36.3	28.	21	0	0	7	2	11	6	7	4	8	5	26	20	11	11	1
August	7.5	90.4	16.7	3.	20	0	0	1	1	13	10	0	1	2	7	12	27	28	16	—
Septbr.	6.5	192.7	73.5	22.	13	0	0	2	2	8	2	9	5	20	15	8	8	5	19	1
Oktober	7.8	58.9	28.4	4.	14	1	0	0	0	17	5	8	20	13	13	16	12	9	2	—
Novbr.	8.0	66.6	9.4	26.	26	11	0	0	0	20	9	2	7	9	3	18	35	11	5	—
Dezbr.	8.3	70.4	21.3	31.	16	13	0	0	0	21	1	5	4	20	11	25	13	10	3	1
			IX.	IX.																
Jahr	6.9	977.3	73.5	22.	202	37	0	17	28	145	64	55	77	118	107	238	266	118	113	6

Anleitung zu geographischen Arbeiten bei Forschungsreisen.

Von

Clemens Denhardt in Berlin.

Soll eine Reise wissenschaftlichen Zwecken in unbekannten Ländern dienen, von denen Karten nicht vorhanden sind, soll sie also eine Forschungsreise im strengsten Sinne sein, so wird mit Fug und Recht von dem betreffenden Reisenden verlangt werden können, dass er mindestens den Ort seiner Forschungen, dessen geographische Lage, nachweise; — ohne diesen Nachweis entbehren dieselben, bei dem heutigen Stande der Naturwissenschaften und bei deren mehr oder weniger engen Verknüpfung mit der Geographie, derjenigen Grundlage, welche erwartet und erforderlich wird.

In sehr vielen Fällen genügt dieser Ortsnachweis allein nicht; man bedarf vielmehr eines geographischen Charakterbildes des bezüglichen Forschungsfeldes. Die vorzüglichste Schilderung desselben durch Wort oder Bild ist hierfür allein nicht immer zureichend; sie wird erheblich unterstützt, oft ganz entbehrlich durch eine Karte; fast nur diese allein macht die geographischen und die damit zusammenhängenden anderen Verhältnisse leicht überblickbar.

Ein Forschungsreisender, welcher die Beschaffung von Stoff zur Herstellung geographischer Karten vernachlässigt, lässt seine Hauptaufgabe unerfüllt; jedenfalls entzieht er seinen Arbeiten die notwendige Basis. Unsere Vereine zur Förderung der Erdkunde sollten deshalb von Personen, die sie zu Forschungen nach unbekannten Ländern ausschicken wollen, unbedingt den Nachweis der Fertigkeit im Erwerben von Stoff für geographische Karten verlangen und nur Männer entsenden, welche entsprechenden Anforderungen genügen!

Jeder Gebildete kann diesen Stoff herbeischaffen, ohne Geodät und Geograph zu sein; die dazu nötige Fertigkeit lässt sich leicht und schnell erwerben, wenn nur Neigung für die Sache vorhanden ist. — Ich will versuchen, im Folgenden kurz die Grundzüge darzulegen, nach denen der Forschungsreisende wirken kann, um dem Angedeuteten gerecht zu werden.

Von der Neigung und Befähigung des Reisenden, sowie von der Ausdehnung seiner Reise hängt die Art und Weise der geographischen Aufnahmen desselben ab; mehr oder weniger jedoch tragen sie den Charakter einer grösseren geodätischen Landesaufnahme und es werden daher deren Grundzüge in weiterem oder engerem Maasse zur Geltung kommen. — Die genaue Aufnahme eines Landes oder eines umfangreicheren Landesteiles ist eine ganz bedeutende, oft äusserst schwierige Arbeit, zu deren Durchführung ein erheblicher Aufwand an Arbeitskräften, Messapparaten und Zeit erforderlich wird. Davon kann während einer Forschungsreise gar nicht die Rede sein; denn es fehlen fast alle Bedingungen, welche für eine derartige Landesaufnahme durchaus notwendig sind. Bei geographischen Aufnahmen, bewirkt von Reisenden, werden mithin die sonst gebräuchlichen Messungsverfahren sich vereinfachen; es werden viel weniger strenge Ansprüche an die Genauigkeit der Messungen gestellt werden dürfen, weil die geographischen Arbeiten sich darstellen als Ergebnisse einer flüchtigen Umschau im Lande.

Das Verfahren bei genauer Aufnahme einer Landstrecke, welche sich von wenigen Orten aus nicht in ihrer ganzen Ausdehnung überschauen lässt, ist etwa das im Nachstehenden geschilderte:

Sehr feste, weithin sichtbare Objecte des Landes (Berge oder Bauten) werden ausgewählt, um in ihnen „Fixpunkte“ zu haben, welche möglichst gleichmässig über das Land verteilt sind. Mittelst späterhin näher zu erörternder Messungen bestimmt man die gegenseitige Lage dieser Fixpunkte, vereinigt je 3 derselben zu Dreiecken und diese Dreiecke untereinander, so dass endlich das Land von einem Dreiecksnetze überdeckt ist, an dessen einzelne Dreieckspunkte sich andere Punkte des Landes durch geeignete Messungen anschliessen lassen. Diese Messungen bestehen in Längen- („Basis-“) und Winkel-Messungen. — Da jedes Dreieck sich durch Messung wenigstens einer Seite und zweier Winkel desselben in seinen Grössenverhältnissen bestimmen lässt und weil die Grössen aller anderen, an dies gemessene Dreieck durch Winkelmessungen angeschlossenen Dreiecke sich durch Rechnung ergeben, so ist in jedem Dreiecksnetze die unmittelbare Messung nur **einer** Dreiecksseite (der „Basis“) notwendig und alle

anderen Messungen beschränken sich auf Ermittelung der Dreieckswinkelgrössen.

Es werden nicht sämmtliche Dreiecke gemessen, wie sie aneinanderschliessen, also grosse und kleine, sondern man ordnet im Netze möglichst grosse Dreiecke an („Dreiecke erster Ordnung"), welche kleinere umfassen, gewissermassen einen Rahmen um diese bilden. Indem man diese Dreiecke erster Ordnung mit weitgehendster Sorgfalt misst, schützt man die Ermittelung der Fixpunktlagen vor Unrichtigkeiten, welche sich bei aneinanderhängenden Messungen sämmtlicher (also auch der kleinen) Dreiecke unabweisbar einstellen würden. — Innerhalb der Dreiecke erster Ordnung gestaltet sich die Messung so, dass wiederum grössere Dreiecke kleinere einschliessen und auch dadurch die Messungsfehler unschädlich, oder möglichst klein werden. Dieses Verfahren ergiebt Dreiecke zweiter, dritter und vierter Ordnung, deren Messungen einen geringeren Aufwand an Mühe und Zeit beanspruchen, als Dreiecke jeder höheren Ordnung.

Bei den Dreiecken erster Ordnung schwanken die Seitenlängen zwischen 3 und 10 geographischen Meilen, bei den Dreiecken zweiter Ordnung zwischen $1^1/_2$ und 4 Meilen — und in niederen Ordnungen verkleinern sie sich entsprechend.

Die Zahl der Dreieckspunkte hängt von der Beschaffenheit des Landes ab; sie wird um so grösser, je unebener und unübersichtlicher es ist. Man wählt diese Punkte so, dass von ihnen aus sich eine weite Fernsicht nach vielen Richtungen ergiebt. Berge, hohe, feste Bauwerke, oder, wo diese fehlen, besonders errichtete Gerüste zeigen sich als Dreieckspunkte („Stationspunkte") vorwiegend geeignet. Bei regelrechten Landesaufnahmen werden die Dreieckspunkte („Fixpunkte") dauerhaft bezeichnet. Um sie für Winkelmessungen weithin sichtbar zu machen, überbaut man sie: errichtet über ihnen „Signale" (Gerüste aus Holz u. s. w.) derart, dass von mehreren Messstationen oder Dreieckspunkten aus der betreffende Dreieckspunkt leicht erblickt werden kann; oder aber man bringt über den einzumessenden Dreieckspunkten Heliotrope an, mittelst deren das Sonnenlicht auf weite Entfernungen einem Beobachter zugeworfen und ihm so der Dreieckspunkt markirt wird.

Von den Dreieckspunkten aus erfolgt das Messen der Winkel des Dreiecksnetzes mittelst Universalinstrumenten, Theodoliten oder Prismenkreisen. In den allermeisten Fällen ist der Dreieckspunkt Scheitelpunkt der zu messenden Winkel; das Messwerkzeug muss desshalb centrisch über ihm Aufstellung finden; wo dies unmöglich, stellt man es ausserhalb

des Winkelscheitels auf und bestimmt seinen Abstand von diesem durch Winkel- und Längen-Messungen.

Ausser den Ermittelungen der Winkelgrössen des Dreiecksnetzes ist, wie bereits gesagt, noch die genaue Kenntnis der Länge einer Dreiecksseite (der „Basis") notwendig. Die Ermittelung dieser Länge muss mit weitgehendster Sorgfalt geschehen, weil Fehler dieser Länge in die Seiten aller Dreiecke, im Verhältnis ihrer Grösse, übergehen, sich steigern und falsche Ergebnisse liefern. — Die Basismessung vollzieht man auf möglichst horizontalem, ebenen Boden. Ist derselbe nicht in genügender Ausdehnung vorhanden und kann eine grössere Dreiecksseite nicht unmittelbar gemessen werden, so misst man eine kleinere Basis und schliesst diese durch scharfe Winkelmessungen an diejenige Dreiecksseite, welche die der Berechnung des Dreiecksnetzes zu Grunde zu legende Basis bilden soll.

Durch alle bezüglichen Messungen und die damit verbundenen geodätischen Berechnungen erhält man Entfernungen und Lagen der Einzelheiten des Landes; noch aber fehlt die Bestimmung derselben in ihrer Lage zum Erdganzen, noch kennt man nicht die Stellung, welche die eingemessenen Punkte auf dem Erdsphäroid einnehmen; es sind deshalb Messungen zur geographischen Orientierung des Dreiecksnetzes notwendig. Diese Orientierung lässt sich vollziehen, sobald nur die geographische Lage **eines** Punktes und **einer** Seite des betreffenden Dreiecksnetzes bekannt ist — und dies geschieht durch astronomische Bestimmung der „Breite" und „Länge" eines Dreieckspunktes, sowie des „Azimutes" einer Dreiecks-Seite[1]). Damit ist der Ortsnachweis des Ganzen und des Einzelnen geführt.

Einen ähnlichen Verlauf, wie den im Voraufgehenden angedeuteten einer regelrechten Landesmessung, nimmt die geographische Arbeit des Forschungsreisenden; da es ihm aber zumeist an Hilfskräften, Zeit und Sicherheit gebricht, drängen sich die bezüglichen Arbeiten, er kann sie nicht sondern; es ist ihm sehr selten möglich, sein Gebiet für die Wahl und Errichtung von Dreieckspunkten zu bereisen, Dreiecke verschiedener Ordnungen zu legen und diese zu messen, wie es bei Landesaufnahmen unter geordneten Verhältnissen geschieht.

Der Reisende muss die Dreieckspunkte nehmen, wie die Natur sie bietet: Berge, hohe Bäume, Baulichkeiten u. s. w. —

---

[1]) Die Erklärung dieser astronomischen Ausdrücke findet sich in „Mitteilungen des Leipziger Vereins für Erdkunde" von 1880, in Dr. Peter's „Anleitung zur Anstellung geographischer Ortsbestimmungen."

von seiner Umsicht und seiner Findigkeit hängt ab, die Wahl so zu treffen, dass er Signale und Messpunkte von möglichst vielen Stellen seines Weges aus erblicken und durch Winkelmessungen ihre Lagen bestimmen kann. Zu Dreieckspunkten müssen möglichst scharf markierte, charakteristische Gegenstände gewählt werden, damit sie von verschiedenen Messplätzen aus erkennbar, nicht zu verwechseln sind und sich mit genügender Genauigkeit einmessen lassen. Wo die Möglichkeit vorliegt, künstliche Signale zu errichten, sollte man deren Bau nicht versäumen!

Oft entbehren die geodätischen Messungen des Reisenden des Zusammenhanges: Dreieck schliesst nicht an Dreieck, weil die betreffenden Winkelpunkte oder Messplätze von anderen aus unsichtbar und unmessbar sind, oder weil ungünstige Verhältnisse geeignete Anschlüsse vereiteln, — und selbst dann, wenn sorgfältige Winkelmessungen das Dreiecksnetz zufriedenstellend knüpfen, darf und kann er sich darauf nicht verlassen; er muss Linien-(Basis-)Messungen und astronomische Ortsbestimmungen öfter vornehmen, um dadurch Berichtigungsmittel, Ausgangs- und Orientierungs-Punkte für seine geographischen Aufnahmen zu erlangen. Dies Letztere muss er sich möglichst angelegen sein lassen! Durch astronomische Beobachtungen liefert der Reisende Hauptpunkte, das Gerippe für seine Messungen. Diese Beobachtungen sind ihm zunächst der wichtigste Ortsnachweis, der allen anderen Arbeiten die Grundlage schafft. An die hierdurch gewonnenen Fixpunkte schliessen sich seine Aufnahmen und deshalb muss sich das Bemühen zunächst auf Erlangung möglichst vieler und genau astronomisch bestimmter Punkte richten. Hierzu hat Herr Dr. Peter im Jahrgange der „Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig“ für 1880 die nötige Anleitung gegeben und einige gebräuchliche Instrumente beschrieben; ich verweise daher auf jene Anleitung.

Zur Ausführung genauester Landmessungen und geographischer Reisearbeiten sind fast dieselben Messwerkzeuge nötig; nur wird man gut thun — entsprechend dem weniger genauen Verfahren bei Reisen —, für Forschungsreisen einfachere, stark gebaute, leichte Instrumente zu benutzen. Man unterscheidet solche für Messung von Winkeln und Längen mit dazu gehörenden Hilfsapparaten; daneben werden noch Instrumente erforderlich zur Ermittelung von Höhen, Wassertiefen und Stromgeschwindigkeiten.

Einige der winkelmessenden Werkzeuge bedürfen einer festen Unterlage und Aufstellung; andere lassen sich ohne dieselbe verwenden. Zu den Letzteren zählen sämmtliche Reflexions-Instrumente, insbesondere die hier so oft gebrauchten

Sextanten und Prismenkreise, deren Beschreibung ich unterlasse, weil Dr. Peter sie in der gen. Anleitung bereits gab. Ich beschränke mich auf oberflächliche Erläuterung und Gebrauchsanweisung der Winkelmesser mit **fester** Unterlage und Aufstellung — eingehende kann hier nicht gegeben werden, weil sie den Rahmen dieser Mitteilungen weit überschreitet. Für Gewinn genauerer Bekanntschaft mit geodätischen Instrumenten wolle man die Lehrbücher von Jordan, Hunäus u. A. benutzen.

Oberflächliche Erläuterung und Gebrauchsanweisung der Winkelmesser mit fester Unterlage und Aufstellung:

Allen hier zu betrachtenden Winkelmessern liegt das Prinzip zu Grunde, mittelst geeigneter Vorrichtungen die Winkel am gleichmässig geteilten Rande einer kreisförmigen Platte bis auf kleine Bogengrössen zu messen. Dieses Prinzip ward in mannigfaltigster Weise für den Bau geodätischer Instrumente ausgenutzt; wir haben aber für unsere Zwecke daraus nur drei Instrumente hervorzuheben: Universalinstrument, Theodolit und Kompass.

„Universalinstrument" ist der Name für einen Winkelmesser, welcher den weitgehendsten Gebrauch bei geodätischen Messungen finden kann: es lassen sich mittelst desselben von verschiedenen Punkten eines horizontal und eines vertikal gestellten Teilkreises aus nicht nur Horizontal-, („Azimutal-") und Vertikal- (Höhen-) Winkel zwischen irdischen Objekten, sondern auch von Gestirnen messen.

Wird ein derartiges Instrument so vereinfacht, dass die Winkelmessungen nur von einer gewissen Stelle der Kreise aus erfolgen, sich aber auf terrestrische Objekte und auf Himmelskörper ausdehnen lassen, so haben wir einen „astronomischen Theodolit".

Aendert man diesen so, dass er nur für Winkelmessungen zwischen terrestrischen Gegenständen verwendbar bleibt, dann ergiebt dies einen „einfachen Theodolit."

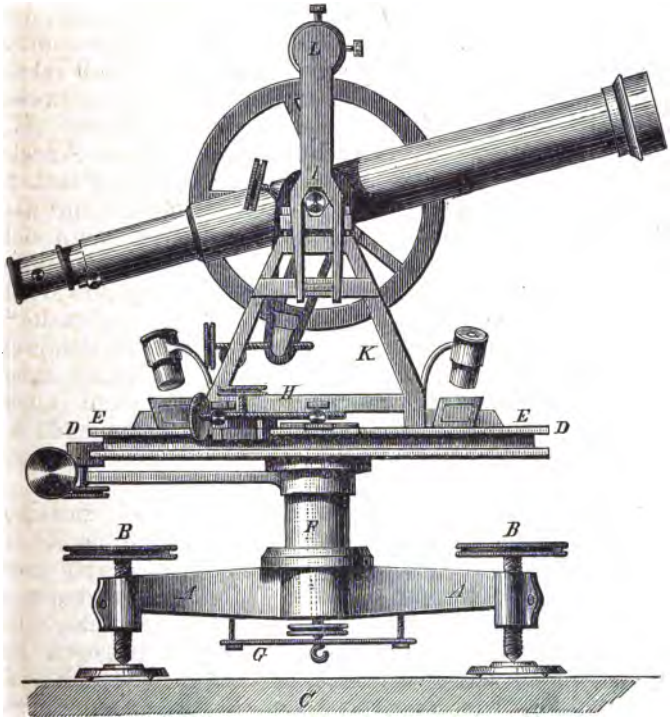
Zum „Repetitions-Theodolit" wird derselbe, wenn an ihm Vorrichtungen angebracht werden, ähnlich denen am Universal-Instrument, um die Winkel an verschiedenen Punkten der Kreisteilung zu messen.

Bei Universalinstrumenten und Theodoliten wird das Aufsuchen und Anvisieren von Messpunkten durch ein Fernrohr ermöglicht; manche dieser Instrumente haben deren auch zwei; bei dem Kompass hingegen, wie er für geographische Arbeiten gebräuchlich, wird das Fernrohr durch eine andere Absehvorrichtung („Diopter") ersetzt. Der Kompass dient nur zur Bestimmung der Grössen von Horizontalwinkeln; Höhenwinkel lassen sich mit ihm nicht messen. Die Winkel-

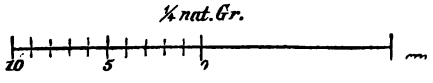
grössen werden bei diesem verhältnismässig rohen Messwerkzeuge in ihrer Lage zur Axe des Magneten ermittelt, welcher den Durchmesser eines horizontalen Teilkreises bildet.

Universalinstrumente und Theodolite, zu deren Bau nebenbei bemerkt vorwiegend Rotguss, Messing und Stahl Verwendung finden, haben im Grossen und Ganzen die im Folgenden geschilderte, für sie geradezu schematische Einrichtung,

Fig. 1.



¼ nat. Gr.



welche selbstverständlich nach Bedürfnis abgeändert wird. (Siehe Figur 1.)

Mit einem auf Stellschrauben (B B) ruhenden Dreifusse (A A) ist eine Scheibe (D D) fest verbunden, an deren Rande ein in Grade und Gradstücke geteilter ringförmiger Silberstreif („Limbus") eingefügt sich findet. Dieser Kreis lässt sich mittelst der Dreifussschrauben (B B) horizontal stellen; er wird deshalb

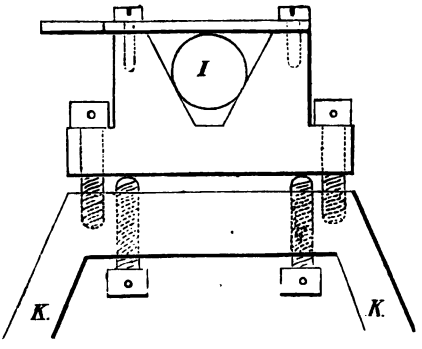
„Horizontalkreis“ genannt. Ein senkrechter, drehbarer Zapfen („Vertikalzapfen“ oder „Vertikalaxe“) (F) erhebt sich aus dem Mittelpunkte des Dreifusses bis zur Mitte des Horizontalkreises und trägt einen zweiten Horizontalkreis, dessen Rand in einer Ebene mit dem Innenrande des Limbus liegt und ihn fast berührt. An den Enden (E E) eines Durchmessers dieses zweiten Horizontalkreises („Alhidadenkreis“ oder kurzweg „Alhidade“ genannt) sitzen zwei mit Gradteilung versehene Bogen eines Silberstreifens, deren Stellungen zu der Teilung des ringförmigen Silberstreifens mittelst Lupen oder Mikroskopen ermittelt werden und zur Bestimmung der Winkelwerte (Bogengrössen) dienen. — Ueber dem Horizontalkreise endigt der Vertikalzapfen in einen oder in zwei Träger (K) für Aufnahme der Drehaxe (I) eines Fernrohres. Dessen Absehlinie muss, wenn gegen das Zenith gerichtet, senkrecht stehen, weil sie zur Projektion der anvisierten Winkelschenkel auf den Horizontalkreis dient; die Drehaxe des Fernrohres muss sich deshalb horizontal bewegen. Entweder liegt das Fernrohr zwischen den Trägern („centrisch“), oder es liegt seitlich („excentrisch“) davon; — dasselbe kann ein „gerades“, oder ein im rechten Winkel „gebrochenes“ sein. Im letzteren Falle ist die Drehaxe des Fernrohres hohl, hat an ihrem einen Ende das Ocular des Fernrohres und bildet somit einen Fernrohrschenkel, — der andere, das Objektiv tragend, ist rechtwinkelig an diesen geschraubt und bewegt sich zwischen den Trägern.

Ausserhalb des Trägers sitzt senkrecht — zuweilen fest — auf der Drehaxe des Fernrohres ein geteilter Kreis, welcher sich, wenn das Fernrohr geneigt wird, gegen zwei am Träger befestigte Nonien bewegt; manchmal ist dagegen dieser Kreis unveränderlich am Träger angebracht, die Nonien aber an der Fernrohraxe — und so bewegen sie sich bei Neigungen des Fernrohres am feststehenden Kreise vorüber; die Ablesungsvorrichtungen sind also entweder feststehende oder bewegliche. In beiden Fällen können mittelst derselben die Erhebungen des Fernrohres über den Horizont („Vertikalwinkel“), oder die Abstände vom Zenith („Zenithdistanzen“) am senkrechten Teilkreise („Vertikalkreis“, „Höhenkreis“) in ähnlicher Weise ermittelt werden wie am Horizontalkreise. — Zur zeitweisen festen Verbindung von Limbus und Alhidade, sowie zur feinen Einstellung des Fernrohres auf den einzumessenden Gegenstand dienen bei beiden Kreisen einige Klemm- und Mikrometer-Schrauben (D und H). Eine nur bei grossen Instrumenten erforderliche Federung (G) entlastet den Vertikalzapfen und mindert dadurch dessen Reibung im zugehörigen Lager.

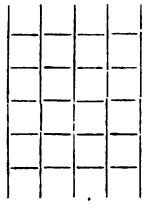
Zur Horizontalstellung des Instrumentes, also auch zur Senkrechtstellung des Vertikalzapfens und des Vertikalkreises, benutzt man, unter Hinzuziehung der Dreifussschrauben, Röhrenlibellen. Ihre Anbringung ist verschieden: man setzt sie auf die Drehaxe des Fernrohres („Aufsatzlibelle", „Reiterlibelle") (L), oder man hängt sie an dieselbe („Hängelibelle"), oder sie ist mit dem Fernrohre fest verbunden und liegt parallel zu dessen Absehlinie, oder aber sie ist an der feststehenden Ablesevorrichtung, zuweilen auch am Fernrohrträger befestigt. — Oft sind mehrere Libellen am Instrumente vorhanden. Am wichtigsten ist, namentlich für Höhenwinkelmessungen, diejenige Libelle, welche der Horizontalprojektion des Fernrohres parallel liegt.

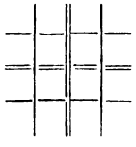
Bei kleinen Instrumenten dreht sich die Fernrohraxe in einfachen, runden, geschlossenen Lagern, bei grossen dagegen in sogenannten „Y-Lagern." Eines der „Y-Lager" ist so auf dem Fernrohrträger (K K) befestigt, dass es mittelst einiger Schrauben gehoben oder gesenkt werden kann, um Unterschiede in der Höhenlage der Axenenden auszugleichen. (Vergl. Figur 2 : I = Fernrohraxe; K K = Fernrohrträger.)

Fig. 2.



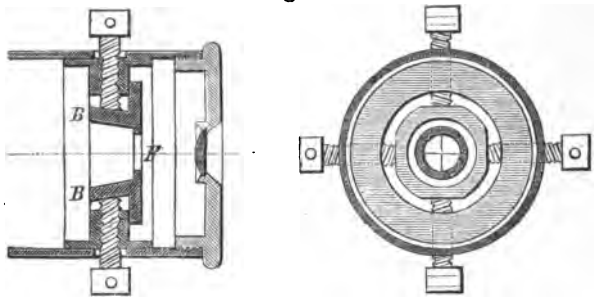
Das Fernrohr enthält feine Spinnenfäden, die zu einander und demgemäss zu beiden Axen des Instrumentes rechtwinkelig stehen sollen; erforderlich ist ferner, dass der mittlere senkrechte Faden mit der Absehlinie des Fernrohres zusammenfällt. — Bei einfachen, kleinen Theodoliten stellt sich das Fadensystem als einfaches dar, bei grösseren so: ; in den Fernrohren von astronomischen Theodoliten und Universalinstrumenten sind mehrere Fäden nach beiden Richtungen gleichweit von einander gespannt, um Sterndurchgänge daran beobachten zu können:





Das Zusammenfallen des Mittelteiles vom Fadenkreuz mit der Absehlinie des Fernrohres wird durch sorgsames Centriren des Ersteren erzielt mittelst zweier Schraubenpaare, welche die Okularblendung, auf der das Fadenkreuz innerhalb des Fernrohres angebracht ist, festzustellen gestatten. (Siehe Figur 3: F = Fadenkreuz; BB = Okularblendung [Fadenkreuzträger].)

Fig. 3.

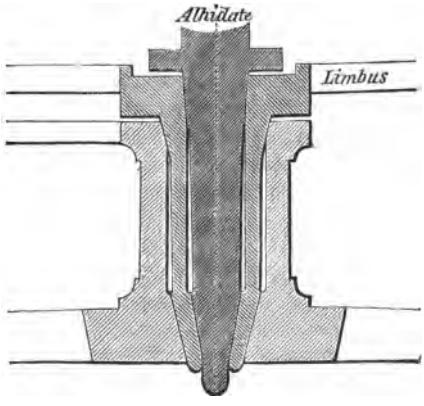


Die Grösse der Instrumente ist verschieden, je nach der beabsichtigten Verwendung und den Ablesungsvorrichtungen. Theodolite für Messung von Dreiecken niederer Ordnung, sowie zu Detailmessungen, haben Kreise von etwa 13—15 Cm. Durchmesser und daran Nonienablesung (bei solchen Instrumenten fallen zuweilen die Höhenkreise fort). Für Messung von Dreiecken zweiter und erster Ordnung werden Theodolite mit Horizontalkreisen von 21—32 Centim. und mit Höhenkreisen von 13—21 Cm. Durchmesser, oder Universalinstrumente ähnlicher Abmessungen verwendet. Während die Bestimmung der Bogen-(Winkel-)Werte bei den kleineren Instrumenten durch je 2 Nonien oder Mikroskope erfolgt, geschieht sie bei den grösseren meist durch deren 4. — Werden die Bogenwerte durch Mikroskope ermittelt, so können, bei gleicher Genauigkeit der betreffenden Angaben, die Teilkreise der Instrumente geringere Durchmesser haben, als wenn die bezüglichen Ermittelungen durch Nonien vollzogen würden. — Kleine Instrumente verbindet man durch Schrauben mit ihrem Standplatze oder ihrer Unterlage, um sie gegen Verschiebungen zu sichern; bei grossen Instrumenten dagegen unterbleibt eine Verbindung mit dem Standplatze, weil ihre Schwere sie vor Verschiebungen schützt.

Man hat ein **einfaches** Axensystem, wenn, wie im Vorangehenden angedeutet, der Limbus eines jeden der beiden Kreise fest mit dem Fussgestell und der Drehaxe des Fernrohres verbunden ist; lässt sich dagegen der Limbus um seinen Zapfen drehen, so ergiebt dies ein **zweifaches** Axensystem. Bei diesem dreht sich die Limbusaxe im Gestell und

dient, selbst durchbohrt, der Alhidadenaxe als Lager. (Siehe Figur 4.)

Fig. 4.



Doppelte Axensysteme ermöglichen ein Messen der Winkel von verschiedenen Punkten der Kreisteilungen aus, behufs Ausgleichung der Teilungsfehler. Zu diesem Zwecke werden die Messungen der betreffenden Winkel wiederholt an verschiedenen Kreisstellen vollzogen; man hat daher Instrumente mit doppelten Axensystemen „Wiederholungskreise“ oder „Repetitionskreise“ genannt. Ihre Anwendung beschränkt sich auf terrestrische Winkelmessungen; zu Gestirnbeobachtungen bedarf man doppelter Axensysteme nicht, weil die Gestirne ihre Lagen im Raume ändern und demgemäss die Messung der entsprechenden Winkel an verschiedenen Stellen der Teilkreise erfolgt.

Wie früher angeführt, soll das Universalinstrument die Möglichkeit der Horizontal- und Vertikal-Winkelmessung terrestrischer Gegenstände an verschiedenen Stellen der Teilkreise bieten, um deren Teilungsfehler auszuscheiden; dann aber soll es auch ein Messen von Gestirnhöhen bei Tag und Nacht gestatten. Deswegen muss das Universalinstrument bei beiden Kreisen ein doppeltes Axensystem aufweisen und mit einer Vorrichtung zur Beleuchtung des Fadenkreuzes (bei Nachtbeobachtungen) versehen sein. Das Fernrohr ist dabei ein centrisch liegendes („gebrochenes“), oder ein excentrisches („gerades“). —

Für Forschungsreisen wähle man, wegen geringen Gewichtes, kleine Instrumente. Soll bei kleinen Instrumenten die Genauigkeit der Messung unbeeinträchtigt bleiben, so empfiehlt sich am Universalinstrument mikroskopische Ablesung für die Ermittelung der Bogengrössen; denn die Anwendung von Mikroskopen ermöglicht gegenüber der von Nonien die Bestimmung kleiner Bogenteile in genauerer Weise und in kürzerer Zeit. Derartige Instrumente wird man, wegen ihrer Empfindlichkeit und Kostbarkeit, nur zu genauen Ortsbestimmungen und zu Winkelmessungen von Dreiecken grösster Seitenlängen (erster Ordnung), überhaupt nur zur Festlegung sehr wichtiger geo-

dätischer Punkte (Ausgangs-, Anknüpfungs- und Prüfungs-Punkte) verwenden.

Für astronomische Lagenbestimmungen solcher Punkte, welche einem Dreieckssysteme untergeordneter Bedeutung als Grundlage dienen, und zur Messung der zu ihnen gehörenden Dreieckswinkel wird zweckmässig ein weniger empfindliches und kostspieliges, dafür aber auch geringere Genauigkeit gewährendes Instrument benutzt. In diesem Falle verwendet man mit Vorteil einen astronomischen Theodolit: ein Theodolit mit einfachem Axensystem, Nonienablesung und zu Gestirnbeobachtungen eingerichtetem Fernrohre. Dieses kann hier, wie beim Universalinstrument, entweder ein centrisches, gebrochenes (die bequemste Gestirnbeobachtung gewährendes!) sein, oder ein gerades, excentrisches. Der astronomische Theodolit unterscheidet sich mithin vom Universalinstrumente nur im Axensystem und den Ablesevorrichtungen.

Zur Messung der Winkel von Dreiecken niederer Ordnungen benutzt man bei geographischen Reisen einen einfachen Theodolit. Er lässt sich auch zu Messungen in Dreiecken höherer Ordnungen gebrauchen, wie später gezeigt werden wird.

Besitzt der Reisende kein Universalinstrument und will er ohne ein solches die Winkel grosser Dreiecke, welche scharfe Visierpunkte haben, möglichst genau ermitteln und sich mit Umsetzen des astronomischen, oder des einfachen Theodoliten (behufs Messung der Winkel von verschiedenen Orten der Kreisteilung aus zur Beseitigung der Teilungsfehler) nicht begnügen, handelt es sich ferner um ein Vermeiden von Teilungsfehlern auch bei Höhenwinkelmessungen, so wird der Reisende einen Theodolit mit doppeltem Axensystem bei beiden Kreisen, also einen Wiederholungs- oder Repetitions-Theodolit anwenden müssen.

Sogar bei besseren geodätischen Messungen begnügt man sich in vielen Fällen mit einem einfachen Axensystem des Vertikal- (Höhen-) Kreises; das doppelte Axensystem findet nur Anwendung auf die Messung von Azimutal- (Horizontal-) Winkeln. In Hinsicht darauf werden die Wiederholungs- (Repetitions-) Theodolite fast nur am Horizontalkreise mit doppeltem Axensysteme versehen. Bei geographischen Reisen ist noch viel weniger, als bei besseren geodätischen Messungen, ein doppeltes Axensystem des Theodoliten notwendig: das Messen von Dreieckswinkeln nach der Repeditionsmethode ist bei geographischen Reisen ganz überflüssig und wertlos, weil die Dreieckspunkte wohl niemals so scharf markiert sind, um diese Methode erfolgreich anzuwenden.

Bei Bestimmung der Winkelgrössen nehmen die Vorrichtungen zur Ablesung derselben an den bezüglichen Teil-

kreisen eine bedeutungsvolle Stellung ein; Vertrautsein mit den Ablesungsvorrichtungen ist deshalb dem Reisenden unbedingt erforderlich.

Es ist bereits gesagt worden, dass man Nonien und Mikroskope zur Ermittelung der Bogengrössen benutzt. Eine Beschreibung der Nonien gab Herr Dr. Peter in den „Mitteilungen des Vereins für Erdkunde“ für 1880; ich beschränke mich daher auf Erläuterung der Mikroskope.

Das Mikroskop besteht aus einer Röhre, in welcher ein Objektiv und ein aus zwei Linsen zusammengesetztes Okular sich befinden. Zwischen den Okularlinsen ist ein Fadenkreuz oder ein Doppelfaden horizontal ausgespannt an der Stelle, wo das Bild des zu betrachtenden Gegenstandes entsteht. Das Fadenkreuz bestimmt mit dem optischen Mittelpunkte des Objektives die Collimationslinie des Mikroskopes. — Wird ein solches Mikroskop mit der Alhidade eines Winkelmess-Instrumentes fest verbunden, lassen sich Fadenkreuz und Limbusteilung im Mikroskop deutlich sehen, so dient das Fadensystem als Zeiger zum Ablesen der Teilungswerte. — Um in irgend einer Stellung der Alhidade den Abstand des Fadenkreuzes oder des Doppelfadens von einem Teilstriche des Limbus — also einen kleinen Bogenteil — zu bestimmen, welchen die Alhidade oder der Nonius nicht unmittelbar angiebt, wird mittelst einer feingeschnittenen Schraube der Fadenkreuzträger derart verschoben, dass das Fadenkreuz den betreffenden Teilstrich deckt. Würde hierbei genau eine Schraubenumdrehung das Fadensystem von einem Teilstriche des Limbus zum anderen bringen, so würde der zu einer solchen Verschiebung erforderliche Teil einer Schraubenumdrehung auch genau den Teil des Limbusbogens angeben, welcher zwischen dem bezüglichen Teilstrich desselben und dem Fadensystem zu messen war. — Die Zahl der vollen Schraubenumdrehungen und deren Bruchteile, welche zur Bestimmung der Grösse eines Bogens nötig waren, kann an einem mit sägenzahnartigen Einschnitten versehenen Plättchen und an einer in 60 gleiche Abschnitte geteilten „Trommel“ abgelesen werden, welche sich am Ende der Mikrometerschraube befindet. Diese und der Fadenträger werden in einem Kästchen zwischen den Ocularlinsen untergebracht. Figur 5 stellt den Querschnitt eines solchen Kästchens (KK) dar. AA ist der innerhalb desselben mittelst der Schraube SS verschiebbare Fadenträger mit dem Doppelfaden (oder Fadenkreuze) F. Die Spiralfeder C hebt den todten Gang der Schraube S auf, welche ausserhalb des Kastens die in 60 gleiche Abschnitte geteilte „Trommel“ B trägt (an der sich Zehntelteile schätzen lassen) und diese an einer als Nullpunkt dienenden Marke vorüber

zu drehen gestattet. Mittelst der Schraube E und der Feder GG kann ein Metallstück D ein wenig verschoben resp. festgestellt werden. Eine Metallplatte PP (Fig. 6) ist an D (Fig. 5) derart befestigt, dass sie den Fadenträger AA überdeckt und dass durch eine Oeffnung R (Fig. 6) das Fadensystem sichtbar wird. Am Rande der Plattenöffnung R befinden sich mehrere sägezahnartige Ausschnitte (hier fünf). Jeder derselben steht vom anderen um die Höhe eines Umganges der Schraube S (Fig. 5) ab; die Entfernung zwischen zwei Zähnen entspricht also einer vollen Umdrehung dieser Schraube. Wird die Trommel B auf den Nullpunkt ihrer Teilung gedreht und bei dieser Stellung, durch die Vorrichtung D, E, G (Fig. 5), der eine äusserste Zahn des Plättchens PP so festgestellt, dass er (im Mikroskop gesehen) mit dem Fadensystem zusammenfällt, so giebt dieser Zahn den Nullpunkt ab für die Zählung der vollen Schraubenumdrehungen. Der Stand des Fadensystems zu diesem als Nullpunkt dienenden Zahne sagt uns, wie viele volle Drehungen mit der Schraube S vollzogen wurden; die entsprechenden Teile einer Schraubendrehung lesen wir an der Stellung der Trommel B zum zugehörigen Nullpunkte ab.

Fig. 5.

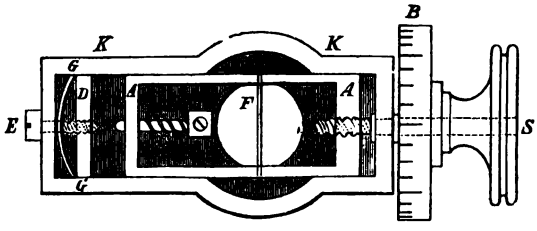
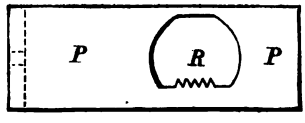


Fig. 6.



Selbst bei vorzüglichstem Baue des Messinstrumentes wird niemals sich die Bedingung erfüllen, dass genau eine gewisse Zahl von Umdrehungen der Mikrometerschraube das Fadensystem von einem Teilstriche des Kreises zum anderen führt und dass dieselbe Anzahl von Umdrehungen auch bei zwei anderen Teilstrichen das Fadensystem von dem einen Strich zum anderen bringt. Es ist wichtig, die Abweichungen der Trommelangaben zu kennen, oder, was dasselbe: den Wert des Schraubenganges ausgedrückt im Bogenmass. — Man bestimmt diesen Wert, indem man das Fadensystem mittelst der Mikrometerschraube auf den einen Teilstrich des Limbus bringt, dann am Plättchen und an der Trommel den Stand der Schraube abliest, — nun das Fadensystem auf den nächstliegenden Limbusteilstrich führt und den nunmehrigen Schrau-

benstand ermittelt; — der Unterschied beider Ermittelungen, welcher sich herausstellt, wenn die erste Ablesung von der zweiten abgezogen wird, ist der Wert des Bogenstückes zwischen zwei Limbusteilstrichen. — Wäre beispielsweise der Limbus derart geteilt, dass zwei seiner Teilstriche einen Bogen von $^1/_{12}$ Grad oder 5 Minuten einschliessen, gäbe hierfür das Mikroskop nahezu 2 Schraubenumdrehungen und hätte die erste Schraubenstellung an der Trommel eine Ablesung von $54{,}_2$, die zweite dagegen von $56{,}_4$ ergeben, so würden entsprechen 5 Bogenminuten oder 300 Bogensekunden $= 2$ vollen $+ \frac{2{,}_2}{60}$ Trommeldrehungen oder $= 122{,}_2$ Trommelteilen; mithin würde 1 Trommelteil gleich sein $\frac{300}{122{,}_2}$ oder $2{,}_{455}$ Bogensekunden.

Wenn dagegen die erste Ablesung $56{,}_4$, die zweite $54{,}_2$ ergeben hätte, so würden 300 Bogensekunden (des Limbusteiles) entsprechen 1 vollen $+ \frac{57{,}_8}{60}$ Trommeldrehungen oder $117{,}_8$ Trommelteilen; demgemäs wäre 1 Trommelteil $= \frac{300}{117{,}_8}$ oder $2{,}_{547}$ Bogensekunden.

Mittest dieses Verfahrens lässt sich der Wert eines Trommelteiles an jeder Limbusstelle ermitteln. Vollzieht man solche Ermittelungen an der ganzen Kreisteilung bei jedem vollen fünften oder zehnten Grade und bucht die bezüglichen Ergebnisse, so gelangt man zu einem Mittelwerte für die entsprechenden Kreisstücke, sowie für den ganzen Kreis. Unter Hinzuziehung dieses Mittelwertes vermag man sodann sehr leicht den Winkel anzugeben, der bei irgend einer Fernrohrstellung vorhanden ist: man liest einfach den Stand der Alhidade und der Trommel ab, multipliciert die Angabe der letzteren mit dem betreffenden Mittelwerte und rechnet dieses Produkt zur Angabe der Alhidade.

Vor Einstellung des Fernrohres auf den einzumessenden Gegenstand dreht man die Trommelteilung auf ihren Nullpunkt, um sie nach erfolgter Einstellung des Fernrohres abzulesen. — Stände z. B. die Alhidade auf $74^0\ 35'$ und zeigte die Trommel eine volle und $56{,}_4$ Umdrehungen der Mikrometerschraube an, so würde sich (wenn ein Mittelwert von $2{,}_{644}''$ für den Trommelteil gefunden und angenommen wäre) für den Winkel eine Grösse ergeben von: $(60 + 56{,}_4).\ 2{,}_{644}'' = 307{,}_{762}'' = 5'7{,}_{762}'' + 74^0\ 35'$; also $= 74^0\ 40'\ 7{,}_{762}''$.

Nicht scharf begränzte Terrainobjekte untergeordneterer Bedeutung erfordern zu ihrer Einmessung, behufs Einschaltung in ein Dreiecksnetz, nicht die Verwendung eines Theodoliten;

es genügt, die Winkel, welche sie mit dem Standpunkte des Beobachters bilden, auf grössere Bogenteile (etwa 5—10°) zu ermitteln. Zu solchen Messungen lässt sich der Kompass vorteilhaft verwenden, weil er schnelles Winkelmessen gestattet und, was für die oft wünschenswerte baldige Aufzeichnung der Aufnahmen bequem ist, die Richtung der Winkel in ihrer Lage zum magnetischen Meridian giebt. — In seiner einfachsten Form erscheint dies auf der Richtkraft des Magneten beruhende Messinstrument als Taschen-Kompass (auch „Orientier-Kompass", „Orientierbussole" genannt); — seine Einrichtung liegt allen anderen Kompassformen zu Grunde.

Der Orientierkompass zeigt sich als flache, cylindrische, eisenfreie Metalldose von 3—5 Centim. Durchmesser, in deren Innerem sich ein von 10 zu 10° geteilter Kreis („Gradring") befindet, aus dessen Mittelpunkt sich ein spitzer Metallstift erhebt, welcher einen stabförmigen, an beiden Enden keilig verlaufenden Magneten so trägt, dass derselbe dicht an der Innenseite des Gradringes, oder dicht über demselben frei schwingen kann. Mittelst eines Hebels kann der Magnet vom Tragstifte abgehoben werden, um dessen Spitze zu schonen. Der Verschluss des Ganzen wird auf der Oberseite der Dose durch eine Glasscheibe bewirkt, welche gestattet, das Innere der Dose zu beobachten. Eine Absehvorrichtung zum Anvisieren der einzumessenden Gegenstände ist nicht vorhanden; man bringt einfach die Dose in Höhe des Auges, blickt darüber hinweg nach dem einzumessenden Gegenstande und liest am Gradringe den Winkel ab, welchen die Absehlinie mit dem Magneten einschliesst.

Bessere Winkelmessungen lassen sich mittelst der Stockbussole vollziehen, deren Kreis bis zu 10 Centim. Durchmesser hat und sorgfältig in ganze und halbe Grade geteilt ist. Dem Magneten wird gewöhnlich die Form eines Stäbchens von rechteckigem Querschnitte gegeben; seine Enden sind entweder keilig gestaltet, so dass sie die geometrische und magnetische Axe des Magneten anzeigen, oder sie sind glatt abgeschnitten und tragen an der Oberseite einen feinen Strich, welcher in den genannten Axen liegt. Der Magnet lagert mittelst seiner durchbohrten Mitte auf einem an der Unterseite kegelförmig ausgebohrten und auspolierten Stahl- oder Achathütchen. Dasselbe bildet den Drehpunkt des Magneten, sobald er auf den Tragstift aufgelegt ist. Der Magnet soll sich vom Drehnäpfchen abheben und auf demselben umstecken lassen.

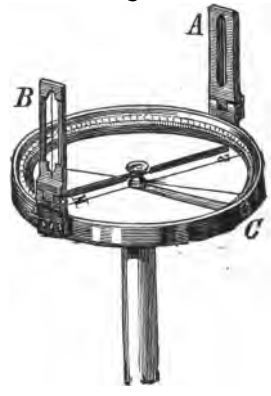
Durch ein kleines am Magneten verschiebbares Metallstück lässt sich das durchaus notwendige wagerechte Schweben des Magneten erreichen.

Schwebt der Magnet wagerecht, so müssen Schlitz und Haar der Diopter, welche an zwei, um 180° von einander entfernten Stellen der Aussenseite der Dose als Visiervorrichtung angebracht sind, senkrecht stehen, damit eine senkrechte Absehlinie vorhanden ist. Diese Diopter bestehen aus einer Metallplatte mit senkrechter, feiner Spalte und aus einem Metallrähmchen, in dem ein feines Haar oder ein feiner Seidenfaden senkrecht gespannt ist.

Wenn man durch den Diopterschlitz nach dem senkrechten Diopter-Faden blickt und diesen, durch Drehung des ganzen Apparates, zur Deckung mit demjenigen Gegenstande bringt, dessen Horizontalwinkel ermittelt werden soll, so zeigen die Magnetenden auf gewisse Stellen des Gradringes. Die Ablesung dieser Stellung der Magnetenden am Gradringe, verglichen mit der Stellung, welche die Magnetenden an demselben einnehmen, wenn die Diopterabsehlinie genau mit der Axe des Magneten (dem magnetischen Meridian) zusammenfällt, ergiebt die Grösse des Winkels, welchen die Absehlinie nach dem anvisierten Gegenstande mit dem magnetischen Meridian bildet. Gewöhnlich wird die Lage des magnetischen Meridians in dem Durchmesser angenommen, welcher die Verbindungslinie der Teilstriche 0° und 180° bildet; demgemäss werden auch die Diopter in der Richtung dieser beiden Teilstriche befestigt. —

Zur Schonung des Tragstiftes lässt sich der Magnet, wie bei der Orientierbussole, vom Tragstifte abheben, gegen den Glasdeckel pressen oder in anderer Weise vom Tragstifte fern halten.

Fig. 7.



Mittelst eines an der Unterseite der Dose vorhandenen Schraubengewindes oder anderer Vorrichtung, kann der Kompass auf einem Stocke, der in die Erde gestossen wird, befestigt und so zu sicherer Winkelmessung benutzt werden.

(Siehe Figur 7: A und B = Diopter; C = Vorrichtung zur Abhebung des Magneten; N S = Magnet.)

Bringt man einen derartigen Kompass auf einer rechteckigen Messing- oder Holz-Platte von etwa 10 Centim. Breite und 15—20 Centim. Länge derart an, dass die Axe des Magneten, oder die Diopterabsehlinie den Langseiten der Platte parallel liegt, so können mittelst dieser Platte die gemessenen Winkel aufgezeichnet werden. Enthält eine so ausgestattete Bussole im Innern einen Neigungsmesser („Klitometer"), dann kann eine Langseite der Platte, wenn sie parallel einer zu er-

mittelnden Neigung gehalten wird, als Absehlinie dienen; der Kompass lässt sich dann auch als Neigungsmesser, z. B. bei geologischen Arbeiten, verwenden.

Häufige Verwendung findet der „Prismen-Kompass" oder die „Schmalkalder-Bussole" (so genannt nach ihrem Erfinder Schmalkalder), obschon sie nicht so gute Ergebnisse liefert, als die Stockbussole. Von dieser unterscheidet sich die „Schmalkalder-Bussole" nur dadurch, dass an Stelle der geschlitzten Dioptertafel ein kleines Glasprisma angebracht ist und dass der Gradring von dem Magneten getragen wird, also mit demselben schwingt. — Die Fassung des Prismas hat einen kleinen Diopterschlitz. Blickt man durch diesen nach dem gegenüberliegenden Diopterfaden und benutzt man die hierdurch gewonnene Absehlinie zum Anvisieren des einzumessenden Gegenstandes, so sieht man durch das Prisma auch die Ringteilung und zwar denjenigen Teil derselben, welcher dem Winkel entspricht, den die Absehlinie mit dem Meridian des Magneten bildet.

Zur Erhöhung der Genauigkeit der Winkelmessung versieht man die Bussolen mit Nivellierschrauben und Libellen, wie sie am Theodolit sich finden; bringt die bis auf Sechstelgrade gehende Kreis-Teilung auf dem Rande der Büchse an und verbindet die Diopter mit einer um den Mittelpunkt des Kreises drehbaren Alhidade; ferner wird wol auch ein Planspiegel von der Grösse des Diopterrähmchens hinter dieses geschoben. Dieser Spiegel lässt sich um eine wagerechte Axe drehen; er dient zur Beschaffung von Bildern solcher Gestirne, welche anvisiert werden sollen, aber für ein unmittelbares Anvisieren zu hoch stehen.

Nebenbei sei bemerkt, dass Bussolen, welche mit Dioptern versehen sind, „Azimutal-" und „Deklinations-Bussolen" genannt werden.

Diopter lassen nur ein verhältnismässig rohes Anvisieren zu; eine erhebliche Steigerung der Genauigkeit tritt aber ein, wenn an Stelle der Diopter ein Fernrohr mit der Bussole verbunden wird. Dieser Art ist die „Feldmesser-Bussole" eingerichtet. Mit Recht findet sie bei geodätischen Messungen immer beschränkteren Gebrauch — und auch dem Reisenden ist sie nicht zu empfehlen; dagegen lässt sich die Mitnahme einer Bussole von etwa 10—12 Centim. Magnetlänge anraten, welche sich centrisch über den Vertikalzapfen eines Theodoliten, auf dessen Fernrohrträgern befestigen lässt. Auch diese Bussole sollte mit Dioptern versehen werden. — Obwol eine derartige Bussole dem Reisenden für geodätische Arbeiten entbehrlich ist, so leistet sie immerhin zuweilen gute Dienste; besonders vorteilhaft aber ist sie bei Bestimmungen der erdmagnetischen Kraft.

I. Untersuchung der Winkelmesser zur Ermittelung und Beseitigung ihrer Fehler.

Neben der Geschicklichkeit des Messenden hängt die gute Anwendung der Winkelmessinstrumente wesentlich von der Kenntnis und Berücksichtigung ihrer Fehler ab.

Kein Messwerkzeug ist vollkommen, ist fehlerlos, weil, selbst bei vorzüglichster und sorgfältigster Herstellung, die einzelnen Teile des Instrumentes abweichen von den idealen concentrischen, horizontalen und vertikalen Bewegungen, die sie ausführen sollen, und weil Transport, Witterung und Gebrauch stetig schädigend einwirken. Es ist deshalb sehr empfehlenswert, jedes Messwerkzeug vor dem Gebrauche sorgfältig zu untersuchen, sowie die sich etwa ergebenden Fehler mittelst der an den Instrumenten vorhandenen Vorrichtungen zu vermindern, und durch geeignete Anordnung der Messungen unschädlich zu machen. Die Fehlerermittelungen beziehen sich

A. auf Theodolite und Universalinstrumente,
B. auf Kompasse („Bussolen"),
und zwar bei
A. Theodoliten und Universalinstrumenten auf:
a) Excentricität zwischen Limbus und Alhidade,
b) Kreisteilungen,
c) Messung der Horizontalwinkel,
d) Messung der Höhenwinkel;
B. Kompassen (Bussolen) auf:
1) Beeinflussung des Magneten durch sein Gehäuse,
2) excentrische Aufstellung des Magneten im Gradringe,
3) Indexkorrektion.

Im Nachstehenden soll gezeigt werden, wie die Fehler sich ermitteln und beseitigen lassen:

A. Theodolite und Universalinstrumente:

a) Excentricität zwischen Limbus und Alhidade.

Darunter wird die Abweichung verstanden, welche entsteht, wenn die mathematische Axe des Alhidadenzapfens oder des Mikroskopen-Trägers nicht durch den Mittelpunkt des zugehörigen Teilkreises geht.

Die Excentricität macht sich bemerklich bei Ablesung einer Richtung an zwei diametral gegenüberstehenden Ablesevorrichtungen: — beträgt deren Unterschied nicht genau 180° und bleibt sich der Unterschied in je zwei Ablesungen an verschiedenen Kreisstellen nicht gleich, so ist Excentricität vorhanden.

Dieser Fehler wird unschädlich gemacht durch Ermittelung der eingestellten Richtung eines Winkelschenkels an zwei diametral (oder doch möglichst annähernd diametral) gegenüberstehenden Ablesevorrichtungen (Nonien, Mikroskopen). Das arithmetische Mittel beider Ablesungen ist befreit vom Excentricitätsfehler.

Wenn nur eine Ablesungsvorrichtung vorhanden, (was bei besseren Messinstrumenten nie stattfinden sollte, wohl aber unter ungünstigen Verhältnissen während der Reise eintreten kann, insofern eine der beiden Ablesungsvorrichtungen unbrauchbar wird), so lässt sich der Einfluss der Excentricität zwischen Limbus und Alhidade dennoch (wenigstens bei Messung von Horizontalwinkeln) beseitigen. In einem solchen Falle kann nämlich der Horizontalwinkel, den die Absehlinien nach zwei Gegenständen einschliessen, unbeeinflusst von der etwa vorhandenen Excentricität gemessen werden, wenn nach der ersten Ermittelung der Winkelgrösse die mit dem Fernrohr zusammenhängende Alhidade um 180° verstellt, das Fernrohr durchgeschlagen und sodann der betreffende Winkel nochmals (also in zweiter Fernrohrlage) gemessen wird. Das arithmetische Mittel beider derart ermittelten Winkelgrössen ist frei von Excentricität.

Bei Höhenwinkelmessungen lässt sich mittelst einer Ablesungsvorrichtung niemals der Excentricitätsfehler beseitigen; hier sind stets zwei diametral stehende Ablesungsvorrichtungen notwendig.

b) Untersuchung der Kreisteilungen.

Solche Untersuchungen sind ausserordentlich schwierig; der Reisende thut deshalb gut, sie durch Anordnung der Messungen zu umgehen. Mit fehlerhaften Kreisteilungen kann man eine Winkelgrösse nahezu richtig ermitteln, wenn man sie an möglichst verschiedenen Stellen der Kreisteilung misst und aus den erhaltenen Ablesungen das Mittel nimmt. Am leichtesten lässt sich eine derartige Winkelmessung mittelst Instrumenten doppelten Axensystemes (Repetitionstheodoliten) vollziehen; umständlicher wird sie bei Verwendung einaxiger Instrumente, weil man das Instrument über dem betreffenden Winkelscheitel umsetzen muss, um hierdurch die Winkelmessung an verschiedenen Kreisstellen vornehmen zu können. Will man einaxige Instrumente nicht über den Winkelscheiteln umsetzen und doch möglichst gute Ergebnisse in der Winkelmessung erhalten, so ist eine Untersuchung der Teilungen an den Horizontalkreisen zur Bestimmung ihrer Fehler durchaus notwendig, damit diese Fehler bei Berechnung der Winkelmessungen berücksichtigt werden können.

Ein für unsere Zwecke genügende Genauigkeit gewährendes Verfahren (zugleich das einfachste für Nonieninstrumente) ist Folgendes: man führt die Nonienlänge an der ganzen Kreisteilung so herum, dass der Nullpunkt des Nonius von Strich zu Strich des Limbus fortrückt, und bestimmt mittelst des am Nonius befindlichen Ueberteilstriches, welchen Bogenwert diese Noniuslänge an den verschiedenen Stellen der Limbusteilung einnimmt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung notiert man sorgfältig, um sie bei Berechnungen der Winkelmessungen zu verwerten. — Ist die Kreisteilung fehlerfrei, so muss die Noniuslänge überall von der Limbusteilung in gleichem Bogenwerte angegeben werden. Sind die bezüglichen Ablesungen nicht gleich gross, so ist die Limbusteilung fehlerhaft. — Statt der Herumführung des Nonius kann man sowohl bei Instrumenten mit Nonienablesung, als bei solchen mit mikroskopischer Ablesung einen aliquoten Teil des Kreises an der Limbusteilung umhertragen; es heben sich die vorhandenen Teilungsfehler dann auch im arithmetischen Mittel der Ablesungen. Hierzu kann man einen durch scharfe Zielpunkte bestimmten Winkel nehmen. Wendet man bei dessen Messung das Fernrohr in beiden Lagen an, und liest die Winkelwerte an beiden diametral gegenüberstehenden Nonien oder Mikroskopen ab, so erhält man das arithmetische Mittel der Teilungsfehler je zweier diametraler Teilstriche. Bei diesem Verfahren kommt der ganze Kreis zur Untersuchung, wenn man einen Winkel, welcher in 180° aufgeht, auf einem Bogen von 180° einigemal abträgt, den Winkel in beiden Fernrohrlagen misst und beide Nonien oder Mikroskope abliest, z. B. einen Winkel von nahe 45° viermal mit den Anfangsablesungen 0°, 45°, 90° und 135°.

c) Ermittelung der Fehler in Bezug auf Horizontalmessungen.

Bei Universalinstrumenten und Theodoliten lassen sich im Allgemeinen vier mathematische Axen unterscheiden, nämlich:

1) Die Vertikalaxe (um welche sich der Oberteil des Instrumentes dreht);
2) Die Horizontalaxe (um welche das Fernrohr auf und nieder bewegt wird);
3) Die Kollimationsaxe (Absehlinie des Fernrohres);
4) Die Längsaxe der Libelle.

Ein gutes Instrument muss diese vier Axen in den im Folgenden angegebenen Stellungen aufweisen:

1) Vertikalaxe genau senkrecht. (Sie wird als Normalaxe angesehen; sie muss sich deshalb, mittelst der Libellen und Dreifussschrauben, wirklich vertikal stellen lassen).

2) Horizontalaxe wirklich horizontal, also rechtwinkelig zur Vertikalaxe.
3) Kollimationsaxe rechtwinkelig zur Horizontalaxe.
4) Libellenaxe winkelrecht zur Vertikalaxe. —

Da die Libellen der Instrumente
α) an der Alhidade des Horizontalkreises befestigt,
β) als Reiter- oder Hänge-Libelle auf der Horizontalaxe (Fernrohrdrehaxe) angebracht werden,
hat man hiernach die Instrumente zu unterscheiden, wenn es sich um Fehlerermittelungen handelt:

α) Instrumente, deren Libellen an der Alhidade des Horizontalkreises befestigt sind, werden untersucht, ob
1) die Libellenaxe winkelrecht zur Vertikalaxe,
2) die Kollimationsaxe winkelrecht zur Horizontalaxe,
3) die Horizontalaxe winkelrecht zur Vertikalaxe steht.
Die hier unter 3) angegebene Bedingung sollte stets zuletzt ermittelt werden; die beiden vorhergehenden können dagegen auch in umgekehrter Folge zur Untersuchung kommen.

1) Libellenaxe winkelrecht zur Vertikalaxe.

Zunächst stellt man das Instrument angenähert horizontal, indem man die Libellenaxe parallel zur Verbindungslinie zweier Dreifussschrauben und durch gleichzeitige, gleichmässige Drehung derselben die Blase in die Mitte der Libellenteilung bringt, sodann die Libellenaxe um 90° dreht (winkelrecht auf die erste, von ihr innegehabte Lage richtet), so dass die Libellenaxe jetzt in der Richtung des dritten Dreifussarmes liegt, und schliesslich durch Drehung der Schraube dieses dritten Fusses die Blase wieder in die Mitte der Libellenteilung treibt. Wird mit beiden Libellenstellungen abgewechselt, bis die Blase nur noch geringe Abweichungen vom Mittel zeigt, so ist die Horizontalstellung des Instrumentes ziemlich erreicht.

Nun stellt man die Libelle wieder parallel zur Verbindungslinie zweier Dreifussschrauben und lässt, durch gleichzeitiges, gleichmässiges Drehen derselben, die Blase genau in die Mitte der Libellenteilung treten. Hierauf wird die Alhidade (also auch die Libelle) um 180° gedreht. Zeigt sich nach dieser Drehung ein Abweichen der Blase vom Mittel der Libellenteilung, so ist die Libellenaxe nicht rechtwinkelig zur Vertikalaxe. Zur Beseitigung dieses Fehlers dreht man so lange an der Korrektionsschraube der Libelle bis die Blase nur noch halb so viel vom Mittel der Libellenteilung abweicht wie vorher. — Wiederholtes Drehen der Libelle und wiederholter entsprechender Gebrauch der Korrektionsschraube wird

schliesslich die Abweichungen der Blase beseitigen und damit die Winkelrechtstellung der Libellenaxe zur Vertikalaxe des Instrumentes herbeiführen.

Soll nun etwa das Instrument genau horizontal (richtiger gesagt: die Vertikalaxe des Instrumentes genau senkrecht) gestellt werden, so wird die andere Hälfte der vorhin gefundenen Blasenabweichung mittelst der zwei Fussschrauben des Instrumentes, in deren Verbindungslinie die Libelle steht, beseitigt, dann die Libelle in die Richtung des dritten Fusses gebracht (um 90° gedreht) und die sich ergebende Abweichung der Blase vom Mittelpunkte der Libellenteilung mittelst der Schraube dieses dritten Fusses vollständig entfernt.

[Mit dieser Untersuchung verbindet man zweckmässig die Prüfung und Berichtigung des Fadenkreuzes, dessen Vertikalfaden wirklich senkrecht zu stehen hat, während der Horizontalfaden winkelrecht dazu (horizontal) stehen muss. Das Erstere erkennt man, wenn man bei normal gestelltem Instrumente den Vertikalfaden auf eine Lotschnur oder senkrechte Mauerkante einstellt: derselbe muss dann in seiner ganzen Länge mit der anvisierten Lotschnur oder Mauerkante zusammenfallen.

Will man den Horizontalfaden prüfen, so bringe man bei normalem Instrumentenstande das eine Ende des Horizontalfadens auf einen scharf markirten Punkt, klemme das Rohr fest und bewege es horizontal um die Vertikalaxe; dabei muss das anvisierte Objekt an allen Punkten bleiben.]

2) Kollimationsaxe winkelrecht zur Horizontalaxe.

Bei den folgenden Untersuchungen muss das Instrument horizontal gestellt werden! —

Die Absehlinie („Kollimationslinie", „Kollimationsaxe") des Fernrohres soll genau einen Winkel von 90° mit der Drehaxe (Horizontalaxe) desselben bilden; schliesst sie einen kleineren oder grösseren Winkel ein, so heisst derjenige Winkel, welcher das Mehr oder Minder von 90° bildet, der „Kollimationsfehler".

Zur Bestimmung und Berichtigung des Kollimationsfehlers wendet man bei Instrumenten mit centrischem Fernrohre folgende Verfahren an:

a) Man richtet das Fadenkreuz des normal gestellten Instrumentes auf einen scharf markierten Gegenstand, liest die Angaben der Nonien oder Mikroskope am Horizontalkreise ab, schlägt das Fernrohr durch oder hebt es aus seinen Lagern und legt es, um 180° gedreht, so in dieselben, dass jedes Axenende wieder in das Lager kommt, in welchem es sich vor dem Herausheben befand, — stellt das Fadenkreuz nochmals auf

den bereits anvisierten Gegenstand und ermittelt die Angaben der Ablesungsvorrichtungen des Horizontalkreises.

Wenn die letzte Ermittelung gegen die erste genau um 180° verschieden, so ist kein Kollimationsfehler vorhanden; ergiebt sich hingegen eine andere Grösse, so stellt man die Alhidade auf das arithmetische Mittel, welches man aus der ersten und zweiten Beobachtung des anvisierten Gegenstandes erhielt, und verschiebt nunmehr das Fadenkreuz mittelst seiner Stellschräubchen, bis dessen Vertikalfaden das bezügliche Objekt trifft. —

Wiederholt man dieses Verfahren, bis die Ablesungen in beiden Fernrohrlagen genau um 180° von einander abweichen, so ist der Kollimationsfehler beseitigt.

[Das vorstehend unter a) angegebene Verfahren ist theoretisch ungenau wegen der Teilungsfehler des Kreises; es genügt aber für unsere Zwecke.]

b) Bei normal gestelltem Instrumente wird ein scharf markiertes Objekt mit dem Fadenkreuze anvisiert, die Alhidade des Horizontalkreises festgeklemmt und ihr Stand abgelesen, das Fernrohr durchgeschlagen, so dass es in eine entgegengesetzte Richtung zur bisherigen kommt, — und nun das so liegende Rohr um 180° gegen die am Horizontalkreise vorher ermittelte Ablesung gedreht.

Lässt sich nach dieser Drehung das Fadenkreuz, durch Heben oder Senken des Rohres, nicht genau mit dem zuerst anvisierten Gegenstande zur Deckung bringen, so ergiebt die vorhandene Abweichung von dem ursprünglich anvisierten Zielpunkte den doppelten Kollimationsfehler. Verschiebt man das Fadenkreuz mittelst seiner Stellschräubchen um den halben Betrag der beobachteten Abweichung, so ist der ganze Kollimationsfehler beseitigt.

[Das unter b) geschilderte Verfahren setzt gute Teilung des Horizontalkreises voraus.]

c) Man stellt das Instrument normal, richtet das Fadenkreuz des Fernrohres auf einen passenden Gegenstand, klemmt die Alhidade des Horizontalkreises fest, hebt das Rohr aus den Lagern, legt es so in dieselben, dass das früher links gelegene Axenende in das rechtsliegende Lager kommt, und neigt dann das Rohr bis auf das vorher anvisierte Objekt. Wird dasselbe vom Fadenkreuz gedeckt, so ist die Kollimationslinie winkelrecht zur Horizontalaxe: es ist also kein Kollimationsfehler vorhanden; findet dagegen keine Deckung zwischen Fadenkreuz und Objekt statt, so ist ein Kollimationsfehler da und die Abweichung des jetzigen Fadenstandes vom ursprünglich anvisierten Gegenstande bildet den doppelten Betrag dieses Fehlers. Um ihn zu beseitigen, hat man die Hälfte des ge-

fundenen Betrages durch seitliche Verschiebung des Fadenkreuzes wegzuschaffen.

[Das Verfahren c) setzt gleiche Durchmesser der Zapfen der Fernrohraxe voraus.]

[Die geschilderten drei Methoden lassen sich auch zur Ermittelung der Kollimationsfehler bei Instrumenten mit excentrischen Fernrohren verwenden, wenn die für die bezüglichen Ermittelungen benutzten Beobachtungsobjekte so weit vom Instrumente sich befinden, dass der seitliche Abstand des Fernrohres von der Vertikalaxe des Instrumentes verschwindend klein wird im Verhältnis zur Entfernung des Beobachtungsobjektes vom Instrumente, — dass also die Visierlinien aus beiden Lagen des Rohres nach dem Objekte als parallel zu einander angenommen werden können.]

d) Die im Voraufgehenden angegebenen drei Arten der Kollimationsfehlerermittelung genügen für geographische Arbeiten vollkommen; eine grössere Genauigkeit in dieser Ermittelung lässt sich aber durch folgendes von Bessel angegebenes Verfahren erreichen:

Man stellt zwei mit Fadenkreuzen versehene Fernrohre so mit ihren Objektiven gegen einander, dass ihre Fadenkreuze sich genau decken, die Kollimationslinien mithin eine Gerade bilden. Das zu untersuchende Instrument bringt man zwischen beide Fernrohre, stellt sein Fadenkreuz auf das des einen Hilfsfernrohres genau ein und schlägt nun das zu prüfende Fernrohr durch, ohne dessen Axenenden in den Lagern zu vertauschen. Deckt nun das Fadenkreuz des zu prüfenden Fernrohres nicht das Fadenkreuz des zweiten Hilfsfernrohres, so zeigt die Abweichung der Vertikalfäden den doppelten Kollimationsfehler an, dessen Hälfte mittelst der Stellschräubchen des Fadenkreuzes am zu untersuchenden Fernrohre zu beseitigen ist, um den Kollimationsfehler vollständig zu entfernen.

e) Ist nur ein Hilfsfernrohr verfügbar, so lässt sich das im nachstehenden, von Bohnenberger zuerst geschilderte Verfahren anwenden.

Mit dem Hilfsfernrohre visiere man ein entferntes, scharf markiertes Objekt an, stelle das zu prüfende Instrument so vor das Objektiv des Hilfsfernrohres, dass die Fadenkreuze beider Instrumente sich genau decken (die beiden Absehlinien also eine Gerade bilden), schlage dann das zu prüfende Rohr durch oder drehe die Alhidade des Horizontalkreises um 180° und neige dann das Rohr bis zu dem vorher mit dem Hilfsfernrohre anvisierten Gegenstande. Deckt das Fadenkreuz des zu prüfenden Rohres den mit dem Hilfsfernrohre anvisierten Punkt nicht, so stellt die Abweichung des Vertikalfadens vom Visier-

punkte den doppelten Kollimationsfehler dar, welcher beseitigt wird, wenn man das Fadenkreuz am zu prüfenden Fernrohre um die Hälfte der beobachteten Abweichung mittelst der entsprechenden Korrektionsschrauben seitlich verschiebt. — Deckt das Fadenkreuz des zu prüfenden Fernrohres das Beobachtungsobjekt genau, so ist ein Kollimationsfehler nicht vorhanden. —

Mangeln dem Reisenden Hilfsfernrohre und scharf markierte Objekte, so wende er folgende zwei Methoden zur Bestimmung des Kollimationsfehlers an:

f) Das Instrument wird normal aufgestellt und sein Fernrohr wird so auf einen etwa 100 Meter entfernt vom Instrumente in die Erde senkrecht gesteckten Stab gerichtet, dass der Vertikalfaden des Fadenkreuzes genau den Stab deckt. Dann wird der Horizontalkreis festgeklemmt, damit keine seitliche Verschiebung des Rohres eintritt, und ein zweiter Stab etwa 100 Meter hinter dem ersten ebenfalls senkrecht derart in die Erde gesteckt, dass er vom Vertikalfaden und vom ersten Stabe genau gedeckt erscheint. — Hierauf schlägt man das Fernrohr durch und stellt in etwa 100 Meter Entfernung einen dritten Stab senkrecht in der Absehlinie des Fernrohres so auf, dass der Vertikalfaden denselben vollkommen deckt.

Visiert man nun mit blossem Auge (ohne Fernrohr) von einem der beiden äussersten Stäbe über den mittleren Stab zum anderen äussersten Stabe und deckt dabei der mittlere den anvisierten äussersten, so ist die Absehlinie eine gerade, wie die Absehlinie des Fernrohres. Das Instrument hat in diesem Falle keinen Kollimationsfehler.

Lässt sich der eine äusserste Stab durch die Absehlinie vom anderen äussersten Stabe über den Mittelstab nicht von diesem decken, so stehen die Stäbe nicht in einer geraden Linie und dies lässt auf das Vorhandensein eines Kollimationsfehlers schliessen. Die Absehlinie durch den zuletzt gesteckten Stab und den Mittelstab, verglichen mit der Abweichung von der Absehlinie aus den beiden zuerst gesteckten Stäben, giebt den doppelten Kollimationsfehler an. — Der Kollimationsfehler kann demgemäss, wie früher angedeutet, beseitigt werden.

[Man kann mit zwei Stäben auskommen, wenn man eine Lotschnur genau unter der Mitte der Vertikalaxe des Instrumentes befestigt und straff herabhängen lässt. Diese Lotschnur ersetzt den Mittelstab.]

g) Das Fadenkreuz wird auf einen scharf markierten Gegenstand eingestellt, die Alhidade des Horizontalkreises festgeklemmt, das Fernrohr durchgeschlagen (in eine der bisherigen Absehrichtung entgegengesetzte gebracht) und ein Stab, oder ein anderer geeigneter Gegenstand so gesetzt, dass er genau

in diese zweite Absehlinie des Fernrohres fällt, sich also vom Vertikalfaden des Instrumentes gedeckt zeigt. Hierauf lege man das Fernrohr um (bringe seine Axenenden in die entgegengesetzten Lager, oder, wenn das unmöglich, drehe es mit dem Horizontalkreise um 180°), decke das zuerst anvisierte Objekt genau mit dem Fadenkreuz und schlage danach das Fernrohr wieder durch. Kann man nun durch blosses Neigen des Fernrohres den ausgesteckten, vorher in erster Fernrohrlage anvisierten Gegenstand mit dem Fadenkreuz decken, so ist kein Kollimationsfehler vorhanden; wird dagegen dieses Objekt nicht vom Vertikalfaden getroffen, so ist ein Kollimationsfehler da und zwar giebt die Abweichung der jetzigen Absehlinie vom Zielpunkte die vierfache Grösse des Kollimationsfehlers an, der sich, wie früher angegeben, beseitigen lässt. —

3) Horizontalaxe winkelrecht zur Vertikalaxe.

Ist die Vertikalaxe, wie in 1 (Seite 86, 1) gezeigt ward, genau senkrecht gestellt, so muss bei einem guten Instrumente die Drehaxe des Fernrohrs (Horizontalaxe) bei jeder Drehung horizontal sein, d. h. winkelrecht zur Vertikalaxe. Ist diese Bedingung erfüllt, so muss das Fadenkreuz eine Vertikalebene bei der Hebung und Neigung des Rohres durchlaufen und es muss ein beliebiger oberer Punkt dieser Ebene mit einem beliebigen unteren Punkt derselben durch das Fadenkreuz gedeckt werden. Aus diesen Thatsachen leiten sich die folgenden Untersuchungen ab:

a) Man bringe mit dem Fadenkreuz ein möglichst hochliegendes Objekt zur Deckung, neige das Rohr abwärts und markiere den Stand des Fadenkreuzes bei der erreichten tiefsten Stellung an einem horizontal liegenden Maassstabe oder an einer Hausmauer, einem Brette u. s. w. Dasselbe wiederhole man nach Durchschlagen des Rohres und bezüglicher Drehung der Alhidade, resp. Umlegen in den Lagern ohne Vertauschen derselben. Trifft dabei die zweite Projektion nicht den ersten Projektionspunkt, so ist die Horizontalaxe nicht winkelrecht zur Vertikalaxe. Markiert man den zweiten Projektionspunkt in der Höhe des ersten, so liegt die fehlerfreie Projektion des hochliegenden, anvisierten Objektes in der Mitte beider Punktprojektionen. (Dies Verfahren ist nur bei einem centrischen Fernrohre anwendbar.)

b) Vor das Objectiv des zu prüfenden Instrumentes setze man eine wagerechte, ebene, spiegelnde Fläche (z. B. einen „künstlichen Horizont“ aus Spiegelglas, Quecksilber, Oel, Tinte) derart, dass ein möglichst hochgelegener, scharf umgrenzter Gegenstand mittelst des Fernrohres in diesem Spiegel gesehen werden kann. Wird das Fadenkreuz auf das bezügliche Objekt

eingestellt und trifft das sodann geneigte Rohr das Spiegelbild des Objektes genau an der soeben anvisierten Stelle, so ist die Rotationsaxe winkelrecht zur Vertikalaxe; im anderen Falle ist ein Fehler in der Axenlage vorhanden.

c) Lässt sich eine möglichst lange Lotschnur straff hängen, so kann man daran bequem die Untersuchung vollziehen, indem man das Fadenkreuz des zu prüfenden Instrumentes auf den Hängepunkt der Schnur scharf einstellt und das Rohr neigt. Bei dieser Neigung muss das Fadenkreuz alle Stellen der Schnur decken, wenn die Axen normal stehen. Findet diese Deckung nicht statt, so sind die Axenstellungen nicht normal. — Diese Methode setzt vollständiges Ruhighängen der Lotschnur voraus. (Pendeln des Lotes lässt sich mindern, wenn das Lot (Gewicht) in einem Gefässe, welches mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, frei hängt.)

Zu oberflächlicheren Untersuchungen lässt sich an Stelle der Lotschnur eine senkrechte Mauerkante benutzen. —

Die Methoden b) und c) können auch zur Untersuchung von Instrumenten mit excentrischen Fernrohren angewendet werden. —

Zeigen sich Fehler in den Axenbeziehungen, so ist bei dem Verfahren b) die Hälfte des ermittelten Fehlers zu beseitigen, bei den Methoden a) und c) dagegen ein Teil desselben, welcher der Neigung und Senkung der Visuren gegen den Horizont entspricht.

Bei allen drei Methoden wird die etwa notwendige Berichtigung der Axenbeziehungen durch Heben oder Senken des beweglichen Fernrohrlagers vollzogen.

β) Instrumente, bei denen eine Libelle in zwei Lagen auf die Horizontalaxe (Drehaxe) des Rohres gesetzt oder gehangen werden kann, untersucht man auf die unter c (Seite 85 und 86) gestellten allgemeinen Bedingungen in folgender Weise:

1) Kollimationsaxe rechtwinkelig zur Horizontalaxe,
2) die Libellenaxe parallel der Horizontalaxe,
3) Libellenaxe rechtwinkelig zur Vertikalaxe.

Die Folge dieser Untersuchungen ist beliebig; nur ist wünschenswert, die dritte Untersuchung nach der zweiten zu vollziehen.

1) Kollimationsaxe rechtwinkelig zur Horizontalaxe.

Da bei dieser Prüfung die Anordnung der Libelle bedeutungslos ist, wird die Untersuchung genau so wie bei der anderen Libellenanordnung vollzogen, wie dies auf Seite 87 bis 91 unter 2 a — g gezeigt ward.

2) Libellenaxe parallel der Horizontalaxe.

Die Libelle wird in die Richtung eines Dreifussarmes und mittelst dessen Fussschraube so zum Einspielen gebracht, dass ihre Blase in der Mitte steht; dann wird sie umgesetzt (das Blasenende, welches am Fernrohrlager A sich befand, muss nun am Ende B sich befinden.) Zeigt sich nach diesem Umsetzen ein Abweichen der Blase an der Libellenmitte, so hat man die Hälfte dieser Abweichung an der in der Senkrechten wirkenden Berichtigungsschraube der Libelle, die andere Hälfte an der bezüglichen Fussschraube des Instrumentes zu beseitigen.

Zeigen sich nach mehrfachen Wiederholungen dieses Verfahrens keine Abweichungen der Blase, so ist die Libellenaxe parallel der Horizontalaxe.

Bei Setz- und Hängelibellen hat man noch zu untersuchen, ob die Libellenaxe mit der Horizontalaxe des Fernrohres in einer senkrechten Ebene liegt. Durch die soeben vollzogene Untersuchung hat man zwar beide Axen in zwei horizontale, unter sich also parallele Ebenen gebracht; aber trotzdem können beide Axenlinien noch von einer Parallelität unter sich seitlich abweichen. Um diese Lage zu ermitteln, bewegt man die Libelle seitlich auf der Drehaxe des Rohres, so dass ihre Lagerpunkte während der Drehung die Axe berühren. Ergiebt sich hierbei ein Abweichen der Blase seitwärts von der Längsaxe, so ist durch Anziehen der in horizontaler Richtung wirkenden Berichtigungsschraube diese seitliche Abweichung zu beseitigen.

Diese Untersuchung ist nach der ersten zu vollziehen.

3) Libellenaxe rechtwinkelig zur Vertikalaxe.

Es kommt zuerst das unter α 1 (Seite 86 und 87) gezeigte Verfahren allgemeiner Horizontalstellung des Instrumentes zur Anwendung. Lässt sich dadurch die Libelle nicht zum Einspielen bringen, so stellt man ihre Längsaxe ungefähr parallel der Verbindungslinie zweier Fussschrauben des Instrumentes, bringt sie durch dieselben zum Einspielen, dreht den Oberteil des Instrumentes um ungefähr 180^0 und beseitigt die Hälfte der vorhandenen Abweichung der Blase vom Libellenmittel mittelst der bezüglichen Fussschrauben (ohne Korrektionsschraube der Libelle!). Dies hat jedoch noch zu keiner Beseitigung des Fehlers geführt, sondern nur zu einer Neigung des Instrumentes.

Der andere noch vorhandene halbe ursprüngliche Fehler wird nicht mittelst der Libellenberichtigungsschraube weggeschafft, (denn dadurch würde man die durch die oben unter 2 gegebene Methode (Libellenaxe parallel der Horizontalaxe) gewonnene Berichtigung aufheben), sondern durch Heben oder Senken des einen

beweglichen Lagers der Fernrohraxe. — Wenn dies geschehen, dann ist die Libellenaxe rechtwinkelig zur Vertikalaxe.

Will man die Vertikalaxe senkrecht, also das Instrument normal stellen, so dreht man den Oberteil des Instrumentes zu der bisherigen Lage um 90° und beseitigt mittelst der dritten Fussschraube, nach welcher die Libellenaxe jetzt gerichtet sein wird, die ganze noch etwa vorhandene Blasenabweichung.

Hat man ein mit excentrischem Fernrohr versehenes Instrument zu prüfen, so ändern sich die Untersuchungsweisen ein wenig; im Allgemeinen bleiben sie aber dieselben wie bei centrischem Fernrohre, welches durchgeschlagen oder umgelegt werden kann. Bei Untersuchungen auf Kollimationsfehler wird z. B. wenn das Rohr in erster Lage links von der Vertikalaxe sich befand, nach dessen Durchschlagen und Drehen um 180° keineswegs der früher anvisierte Punkt am Fadenkreuz erscheinen, sondern ein Punkt, welcher um die doppelte Excentricität (doppelte Abstand der Absehlinie des Rohres von der Vertikalaxe) rechts davon liegt.

Bei Untersuchung der Horizontalaxe in Bezug zur Vertikalaxe wird die zweite Projektion eines hoch gelegenen Punktes auf einen tiefer liegenden Gegenstand (Mauer, Brett, horizontal liegender Maassstab), mittelst zweier Lagen eines excentrisch angebrachten Rohres, in der zweiten Lage nicht in die erste Projektion fallen; es wird vielmehr die zweite Projektion um die doppelte Excentricität des Rohres von der ersten abstehen. Man hat daher den horizontalen Abstand der zwei Projektionen des Objektes, wie sie sich aus beiden Lagen an dem tief liegenden Gegenstande ergeben, genau zu halbieren, dann das Instrument um die genaue Grösse der Excentricität seitwärts zu stellen, so dass die Absehlinie des Fernrohres nunmehr mit dem Punkt zusammen fällt, über welchem vorher die Limbusmitte des Horizontalkreises sich befand. Ist die Horizontalaxe wirklich rechtwinkelig zur Vertikalaxe, so muss nunmehr die dritte Projektion des vorher anvisierten Gegenstandes genau zusammenfallen mit dem Punkte, welchen man durch Halbieren der beiden vorher gewonnenen Projektionsabstände erhielt. Deckt die dritte Projektion diesen Halbierungspunkt nicht, so ist der Fehler, wie früher angegeben, zu beseitigen.

Wenn die im Voraufgehenden geforderten Bedingungen bezüglich der Axenlagen nicht erfüllt sind, so zeigt sich der Einfluss der Axenfehler auf die Messung von Horizontalwinkeln wie folgt:

Der Kollimationsfehler (Neigung der Kollimationsaxe (Absehlinie) gegen die zur Horizontalaxe des Fernrohrs rechtwinkelige Ebene (wobei hier die Horizontalaxe genau horizontal, die Vertikalaxe genau senkrecht angenommen wird) ist der unschädlichste aller Axenfehler. Sein Einfluss ist verschwindend klein gegen die sonstigen Fehler. (Er entspricht falscher Fadenkreuzstellung und kann leicht auf 1 Bogenminute beschränkt werden; der Visierfehler ist bei Höhen unter 5^0 geringer als 0,5 Bogensekunde).

Der Fehler der Horizontalaxe (Neigung dieser Axe gegen die zur Vertikalaxe rechtwinkelige Ebene, — wenn, wie hier, genaue Senkrechtstellung der Vertikalaxe und richtige Stellung der Kollimationsaxe (Absehlinie) des Fernrohrs zur Horizontalaxe vorausgesetzt wird —), also die Neigung der Horizontalaxe gegen die Horizontale, hat bei einzumessenden Gegenständen, welche nicht mehr als 5^0 über oder unter dem Horizonte des Instrumentes liegen, so wenig Einfluss, dass er bei einem berichtigten Instrumente als unerheblich angesehen werden kann. Der Horizontalaxenfehler entspricht ungleicher Höhe der Fernrohrlager und lässt sich durch Hebung oder Senkung des einen beweglichen Fernrohrlagers beseitigen, wenigstens auf den Bruchteil einer Bogenminute zurückführen; dann ist der entsprechende Visurfehler, bei Höhen unter 5^0 kleiner als 5 Bogensekunden.

Der Fehler der Vertikalaxe (Neigung dieser Axe gegen die wahre Senkrechte, — wenn, wie hier, die Kollimationsaxe rechtwinkelig zur Horizontalaxe und diese rechtwinkelig zur Vertikalaxe angenommen wird —) oder, was dasselbe ist, der Aufstellungsfehler in Bezug auf Horizontierung des Instrumentes (Vertikalstellung von dessen Vertikalaxe) ist bei einem berichtigten Instrumente ebenfalls von geringem Einflusse. Er entspricht falscher Horizontalstellung des Instrumentes mittelst der Libelle, lässt sich leicht auf Bruchteile der Minute beschränken und sein Einfluss auf Visurfehler ist bei Höhen unter 5^0 geringer als 4 Bogensekunden.

Die Ausgleichung und Unschädlichmachung der Axenfehler bei Messung von Horizontalwinkeln lässt sich fast ganz dadurch erreichen, dass jeder Winkel in zwei Fernrohrlagen (mit Durchschlagen des Rohres) gemessen wird. Das arithmetische Mittel aus beiden Messungsergebnissen ist als richtige Winkelgrösse anzusehen.

Derartige Messung beseitigt den Kollimationsfehler und den Fehler der Horizontalaxe, nicht aber den Fehler der Vertikalaxe (Neigung derselben gegen die Senkrechte, wegen schlechter Horizontierung des Instrumentes) und die falsche

Lage der Libellenaxe gegen die Vertikalaxe Seite 93 unter 3 Seite 86 und 87 unter α 1).

Es ist hiernach klar, dass das Messen mit durchgeschla genem Rohre in zwei Lagen wohl ein wichtiges, jedoch kein vollkommenes Mittel zur Beseitigung von Instrumentfehlern ist.

d) Ermittelung der Fehler in Bezug auf Höhenmessungen.

Für Höhenmessungen muss am Instrument eine Libell parallel der Horizontalprojektion des Fernrohres liegen. Die selbe kann auf der Alhidade des Horizontalkreises oder a einem Fernrohrträger angebracht sein. [Im letzten Falle würd die Prüfung des Instrumentes, wenn eine andere Libelle nich vorhanden ist, ebenso zu vollziehen sein, wie unter α Seite 86 Wenn bei solcher Anordnung der Libelle der Höhenkrei fest mit dem Fernrohr verbunden ist, mit demselben sich als gegen die feststehenden am Fernrohrträger angebrachten Ab lesevorrichtungen bewegt und wenn dabei die Libelle genau einspielt, so bildet die Linie, welche man sich durch den Kreismittelpunkt nach der diametral davon stehenden Ab lesungsmarke (Nullstrich des Nonius, Indexmarke) gezoge denkt, einen konstanten Winkel mit dem Horizonte. Beim genauen Höhenmessen darf die stetige Untersuchung dieser eigentlich konstant sein sollenden Winkelgrössen nicht vernachlässigt werden. Zu diesem Zwecke haben grössere Instrumente eine gute Libelle fest verbunden an der Ablesevorrichtung (Nonien, Mikroskropen) des Höhenkreises. Diese Libelle und die damit fest verbundene Ablesevorrichtung werde mittelst einer besonderen Mikrometerschraube so bewegt, dass vor jeder Höhenwinkelmessung die Libellenblase genau am zugehörigen Teilungsmittel einspielt. Es sollte dies Regel sein; jedoch erlangt man dieselbe Genauigkeit der Messung, wenn, bei genau ermittelten Libellenausschlagswerten, die bezüglichen Libellenabweichungen vom Mittel in Rechnung gezogen werden.

Wenn keine Libelle an der Ablesevorrichtung vorhanden, sondern nur eine Libelle am Fernrohrträger ist, so muss diese Libelle in allen Richtungen des Rohres genau einspielen. Das wird nicht stets der Fall sein; es ist daher die Blase **vor jeder Höhenwinkelmessung** durch die am passendsten liegende Dreifussschraube zum Einspielen zu bringen. (Ein Instrument, welches keine Libelle hat, die parallel der Horizontalprojektion des Fernrohres liegt, also etwa nur eine Setz- oder Hängelibelle aufweist, eignet sich wenig zu genauen Höhenmessungen.)

Hat das Instrument eine mit der Ablesevorrichtung des Höhenkreises fest verbundene, berichtigte Libelle und wird vor jeder Messung die Blase dieser Libelle genau in das Teilungsmittel gebracht, so erhält man den Höhenwinkel durch eine einzige Visur; wird dagegen die Blase vor der Messung nicht auf das Teilungsmittel der Libelle eingestellt, schlägt sie nach dem einen Libellenende hin aus, so ist der gemessene Höhenwinkel um den Betrag desjenigen Winkels zu gross, welcher dem Libellenausschlag entspricht, oder, was dasselbe ist, es zeigt sich am Höhenkreise ein entsprechender Indexfehler.

Der Indexfehler wird ausgeglichen, unschädlich, wenn man den Höhenwinkel in zwei Fernrohrlagen misst. Das arithmetische Mittel beider Messungen ergiebt den vom Indexfehler befreiten Höhenwinkel; der Indexfehler selbst aber stellt sich dar als halber Unterschied beider Höhenwinkelmessungen.

Der Indexfehler soll gleichbleibend sein; während der Fortschaffung des Instrumentes auf Reisen ändert er sich jedoch durch Stösse u. s. w. Unter geordneten Verhältnissen, wo er sich gleich bleibt, ergiebt sich für die Höhenwinkelmessung in zwei Lagen die Probe, dass der Unterschied der den beiden Fernrohrlagen entsprechenden Höhenwinkelresultate konstant sein muss.

Lässt sich nun auch durch Messen der Höhenwinkel in zwei Lagen der Indexfehler unschädlich machen, so ist es zuweilen dennoch erwünscht, ihn zu beseitigen. Das geschieht durch Verschieben der Nonien oder des Fadenkreuzes in senkrechter Richtung.

Soll der Indexfehler beseitigt werden, so ermittle man durch Messen in zwei Rohrlagen die Grösse eines Vertikalwinkels (indem man ein hoch gelegenes, scharf markiertes Objekt anvisiert) als arithmetisches Mittel der bezüglichen zwei Ablesungen eines Nonius unabhängig vom Indexfehler. Dann richte man bei fehlerlosem Stande der Libelle das Fadenkreuz wieder genau auf das gemessene Objekt und klemme bei der letzten Messung den Höhenkreis fest, um ein Verschieben des Fadenkreuzes gegen den gemessenen Punkt zu verhüten. Darauf hebe oder senke man mittelst der Berichtigungsschrauben den Nonius so, dass er das gefundene arithmetische Mittel am Höhenkreise angiebt. Will man den Nonius nicht verschieben, sondern das Fadenkreuz, so neige oder hebe man Fernrohr und Kreis mittelst der Mikrometerschraube um so viel, bis das vorher gefundene arithmetische Mittel am Nonius als Ablesung erscheint und verschiebe sodann das Fadenkreuz in senkrechter Richtung, bis es den vorher anvisierten Punkt genau deckt.

Jeder Nonius hat gesondert vom anderen einen Index-

fehler; sind beide Indexfehler gleich gross, so liegen die Indexmarken beider Nonien sich genau im Durchmesser des Kreises (um 180°) gegenüber. (Hierbei ist die Excentricität des Kreises nicht berücksichtigt).

Verschiebt man das Fadenkreuz, so wird nur die Excentricität **eines** Nonius beseitigt.

Will man den Wert des Indexfehlers unabhängig von Höhenmessungen bestimmen, so wende man folgende Verfahren an:

a) Man setze zwei mit Fadenkreuzen versehene Hilfsfernrohre so mit ihren Objektiven gegeneinander, dass ihre Absehlinien eine Gerade bilden. Das zu prüfende Instrument stelle man normal zwischen diesen Hilfsfernrohren auf, richte sein Fadenkreuz auf das des einen und bestimme am Höhenkreise die Stände der Ablesungsvorrichtungen; dann schlägt man das Fernrohr des zu prüfenden Instrumentes durch (oder dreht es mit der Alhidade um 180°), richtet sein Fadenkreuz auf das des anderen Hilfsfernrohres und liest wieder die Stände der Ablesungsvorrichtungen am Höhenkreise ab. Der halbe Unterschied beider Ablesungen ist der Wert des Indexfehlers.

b) Ist nur ein Hilfsfernrohr verfügbar, so bringe man das normal aufgestellte Instrument zwischen das Objektiv des Hilfsfernrohres und einen scharf markierten Gegenstand und bestimme dann, wie soeben unter a) angedeutet, die Vertikalwinkel am Höhenkreise des zu untersuchenden Instrumentes, also auch den Indexfehler.

c) Muss man sich ohne Hilfsfernrohr behelfen, so bringe man zwischen das normal aufgestellte Instrument und ein hochliegendes, scharf markiertes Objekt einen „künstlichen Horizont", so dass in demselben durch das Instrumentrohr das Spiegelbild des Objektes gesehen werden kann. Am Höhenkreise des Instrumentes ermittelt man dann in üblicher Weise die Richtung der Fernrohrabsehlinien nach dem Objekt und dessen Spiegelbild und berechnet aus den bezüglichen Ablesungen den Indexfehler. —

Der Einfluss der Axenfehler auf Höhenwinkelmessung ist bei geringen Höhenwinkeln, also bei allen terrestrischen Gegenständen einer geodätischen Messung verschwindend klein; die Axenfehler eines Instrumentes brauchen daher bei terrestrischer Höhenwinkelmessung gar nicht berücksichtigt zu werden; dagegen sollte man ganz besondere Aufmerksamkeit auf die in der Fernrohrrichtung liegende Libelle verwenden.

B. Kompass (Bussole).

Die Untersuchungen erstrecken sich darauf, ob

1) das Gehäuse frei von Metallen ist, welche den Magneten beeinflussen;
2) der Tragstift des Magneten im Mittelpunkte des Gradringes liegt (ob Excentricität vorhanden ist);
3) die Absehlinie (Kollimationslinie) der Diopter oder des Fernrohres demjenigen Durchmesser des Gradringes parallel liegt, welcher den Nullstrich für die Ablesungen am Gradringe bildet;
4) die geometrische Axe des Magneten mit der magnetischen desselben zusammenfällt.

1) Untersuchung des Gehäuses.

a) Man entfernt den Magneten aus dem Gehäuse und bringt nach und nach alle Teile des letzteren in die Nähe eines Magneten, welcher ohne Gehäuse aufgestellt ist und sich ungehindert drehen kann. Verursacht das Nähern des Gehäuses keine Ablenkung des Magneten, so ist das Gehäuse genügend frei von Metallen, welche denselben beeinflussen; treten Ablenkungen ein, so ist das Gehäuse nicht frei von solchen Metallen.

b) Der Magnet bleibt in seinem Gehäuse und ruht frei auf seinem Tragstifte. Wird nun das Gehäuse langsam und möglichst ohne Erschütterungen um seine Axe gedreht, so dass alle Teile des Bodens und der Wandung desselben am Magneten vorbeigeführt werden, so bleibt der Magnet entweder in seiner Normalrichtung stehen (dann ist das Gehäuse frei von Metallen, welche den Magneten ablenken), oder der Magnet weicht von der Normalrichtung ab und zeigt dadurch das Vorhandensein beeinflussender Metalle an.

Für bessere Bussolen sollten nur Gehäuse verwendet werden, welche den Magneten nicht stören; für Stock- und Prismenbussolen lassen sich hingegen auch Gehäuse verwenden, die geringe Störungen im Magneten hervorrufen.

Bei Verwendung solcher fehlerhafter Gehäuse ist der Einfluss der störenden Gehäusstellen vor dem erstmaligen Gebrauche der Bussole zu ermitteln. Er gilt als gleichbleibender Fehler, welcher bei mittelst dieser Bussole vollzogenen Messungen in Rechnung zu bringen ist.

Dieser Einfluss lässt sich dadurch erkennen, dass man mehrere gleichmässig im Horizonte verteilte Winkel mittelst eines Theodoliten misst, die betreffende Bussole genau über dem Mittel des Theodolitstandpunktes (Winkelscheitels) aufstellt und mit ihr die Grössen derselben Winkel bestimmt.

Ein Vergleich der zuletzt gefundenen Winkelgrössen mit

den zuerst erhaltenen giebt die Grösse der durch Metalle veranlassten Magnetstörung für gewisse Stellen der Bussole.

Lässt sich die zu prüfende Bussole centrisch auf einem Theodoliten anbringen, so vereinfacht sich das Messverfahren insoweit, als man nicht für centrische Aufstellung der Bussole über dem Winkelscheitel zu sorgen braucht. —

Der nach dem Vorstehenden ermittelte Einfluss, welchen gewisse im Kompassgehäuse befindliche Metalle auf den Magneten ausüben, ist noch mit dem unter 2), 3) und 4) aufgeführten Fehlern behaftet. Weil jedoch die Bussolenfehler sich nur durch sehr subtile Untersuchungen trennen lassen und weil diese Fehlereinflüsse bei geographischen Messungen von geringer Bedeutung sind, genügt es für unsere Zwecke, die gedachten Fehler ungetrennt von einander oder teilweise mit einander verbunden zu ermitteln und entsprechend auszugleichen.

2) Aufstellung des Magneten.

Um zu erfahren, wie der Drehpunkt des Magneten zum Mittelpunkte des Gradringes liegt (ob die Indexmarken des Magneten einen Durchmesser des Gradringes oder etwa nur eine Sehne desselben bilden, — oder, was dasselbe ist, ob Excentricität vorhanden), wendet man dasselbe Verfahren an, welches zur Ermittelung der unter 1). angeführten Untersuchung diente. Man misst also mit der Stock- oder Prismen-Bussole Horizontalwinkel und vergleicht die so erhaltenen Winkelgrössen mit denjenigen, welche man mittelst eines Theodoliten erhält.

Ist die zu prüfende Bussole mit dem Theodoliten verbunden, so verstellt man die Alhidade am Horizontalkreise desselben um beliebige Winkelgrössen (etwa von 10 zu 10°) und vergleicht damit die Angaben der Bussole, welche sich, wegen ihrer centrischen Aufstellung über der Vertikalaxe des Theodoliten, um dieselben Winkelgrössen drehen muss wie dessen Alhidade.

Die Stellung des Magneten zum Gradringe muss an beiden Enden des ersteren abgelesen werden. Nach Durchlaufung des ganzen Kreises ist die Alhidade auf dieselben Teilstriche wieder einzustellen, diesmal aber in entgegengesetzter Folge, so dass mit demjenigen Striche begonnen wird, der die Ablesung beendete, und mit demjenigen Striche geendet wird, welcher die erste Ablesung eröffnete.

Aus dieser Untersuchung wird ersichtlich, dass neben der etwa vorhandenen Excentricität auch Fehler in die Winkelmessung sich einschleichen, die aus der Reibung zwischen Magnet und Lagerstift entstehen, — und es wird klar, dass

sich beide Fehler in der Messung ausgleichen lassen durch Messen der Winkel, welches in zwei entgegengesetzten Richtungen (Drehungen) am Gradringe und durch Ablesen der Richtungsangaben beider Magnetenden erfolgt. Das arithmetische Mittel solcher Messungen giebt die Winkelgrössen frei von Excentricität und Reibung des Magneten.

3) Kollimationslinie.

Es soll festgestellt werden, ob derjenige Durchmesser des Gradringes, welcher als Ausgangslinie der Nadelablesung dient, (meistens der Durchmesser 0° und 180°) parallel liegt zur Absehlinie der Diopter oder des Fernrohres.

a) Ueber die Teilstriche 90° und 270° spanne man einen feinen Faden, stelle den Kompass horizontal auf und drehe ihn nun so, dass der Faden eine Absehlinie nach einem scharf markierten Gegenstande bildet. Sodann ermittele man den Stand des einen Magnetendes am Gradringe und drehe das Gehäuse bis der soeben anvisierte Gegenstand genau in der Absehlinie der Diopter oder des Fernrohres liegt. Hierauf bestimme man wieder den Stand des soeben benutzten Magnetendes am Gradringe und ermittele aus beiden Bestimmungen den Drehwinkel. Ergiebt sich für denselben eine Grösse von 90°, so ist die Absehlinie der Diopter oder des Fernrohres dem Durchmesser 0° — 180° parallel. — Ist der gefundene Drehungswinkel grösser oder kleiner als 90°, so liegt die Absehlinie nicht parallel dem Durchmesser des zum Ausgange der Zählung dienenden Durchmesser des Gradringes. Durch seitliche Verschiebung des einen Diopters lässt sich dieser Fehler beseitigen. —

b) Soll eine Bussole untersucht werden, welche sich auf dem Theodoliten anbringen lässt, so befestigt man über den Teilstrichen derselben, die als Ausgangspunkte der Messung dienen (meistens 0° und 180°) zwei Diopter, wenn solche nicht an der Bussole sich befinden, visiert dann mit diesen Dioptern ein geeignetes möglichst weit entferntes Objekt an und bestimmt den Stand der Alhidade am Horizontalkreise des Theodoliten. Im Fernrohre des Theodoliten muss sich, wenn das Instrument inzwischen nicht verschoben ward, und wenn kein Kollimationsfehler an der Bussole vorhanden ist, der soeben anvisierte Gegenstand vom mittleren Vertikalfaden gedeckt zeigen. Ist dies nicht der Fall, so ist ein Kollimationsfehler vorhanden. Zur Bestimmung seiner Grösse verschiebt man das Fernrohr, bis die Deckung des Mittelvertikalfadens und des Objekts erfolgt, bestimmt den Stand der Alhidade des Horizontalkreises und wiederholt diese Richtungsermittelung in zweiter Lage des Fernrohres sowohl mit diesem als mit

den Dioptern. Der Unterschied der arithmetischen Mittel aus beiden Dioptervisuren und aus beiden Fernrohrvisuren repräsentirt die Grösse des Kollimationsfehlers der Bussole.

Wäre z. B. in erster Fernrohrlage:
das arithmetische Mittel der Dioptervisur . . . = 284° 32′;
das arithmetische Mittel der Fernrohrvisur . . = 284° 46′,
in zweiter Fernrohrlage:
das arithmetische Mittel der Dioptervisur . . . = 284° 30′,
das arithmetische Mittel der Fernrohrvisur . . = 284° 45′,
so beträgt der Kollimationsfehler

$$= \frac{284^\circ 32' + 284^\circ 30'}{2} - \frac{284^\circ 46' + 284^\circ 45'}{2} = -14{,}5'.$$

c) Die durch Aufsatzdiopter umständlich werdende Untersuchung wird vereinfacht, wenn sich in der Richtung 0°—180° an der Bussole Diopter befinden, welche sich umwechseln lassen.

Visiert man mit diesen Dioptern einen fernen Gegenstand an, notiert die Angaben beider Magnetenden, zieht dann die Diopter aus ihren Lagern und steckt sie so in dieselben, dass der bisher dem Auge nächststehende in das Lager des früher dem Auge fernstehenden kommt, dreht nun die Bussole um 180° und visiert den Gegenstand wieder an, so müssen, wenn die Absehlinie der Indexlinie (0°—180°) parallel ist, die Magnetenden eine Stellung am Gradringe einnehmen, welche um 180° verschieden von der früheren ist; andernfalls ist die Absehlinie der Indexlinie nicht parallel.

Der vorhandene Kollimationsfehler gleicht sich bei Messungen mit der Bussole aus, wenn dieselben doppelt (mit umgesteckten Dioptern) vollzogen werden. Das arithmetische Mittel so erhaltener Winkelgrössen ist frei vom Kollimationsfehler.

4) Magnetische und geometrische Axe des Magneten.

Als magnetische Axe bezeichnet man diejenige Linie, welche den magnetischen Meridian im Magneten darstellt. Die geometrische Axe ist diejenige Linie, welche man sich durch den Magneten in seiner Längsrichtung von einer Indexmarke zur anderen gelegt denken kann.

Beide Axen sollten sich vollkommen decken; dies ist aber wohl niemals zu erreichen, sie werden fast immer in einem Winkel zu einander liegen wegen unsymmetrischer Gestalt und Dichtigkeit des Magneten, sowie wegen ungleicher Magnetisierung desselben.

Die Abweichung dieser beiden Axen lässt sich durch folgende Untersuchung erkennen:

Man misst mit der Bussole die Richtung nach irgend einem Objekte, hebt danach den Magneten vom Hütchen und legt ihn so darauf zurück, dass die Oberseite des Magneten Unterseite wird, und misst nun in dieser Lage des Magneten wieder die Richtung. Das arithmetische Mittel dieser mit beiden Magnetlagen bei feststehendem Gradringe der Bussole vollzogenen Messung giebt die Richtung frei von der Abweichung beider Axen des Magneten. Der Unterschied beider auf diese Weise gewonnenen Richtungsbestimmungen entspricht der doppelten Grösse des Winkels, den beide Magnetaxen bilden; der halbe Unterschied aber ist diejenige konstante Korrektion, welche bei allen Richtungs- und Winkel-Ermittelungen, die mit einer Lage des betreffenden Magneten vorgenommen werden, anzubringen ist, um die bezüglichen Ermittelungen frei von Axenfehlern zu erhalten.

Gestatten es die Verhältnisse, so sollte man stets in beiden Lagen des Magneten messen.

Die Kenntnis der unter 3) und 4) behandelten Bussolenfehler, welche mit der Abweichung des Magneten vom astronomischen Meridian die Indexkorrektion der Bussole bilden, ist nur dann nötig, wenn die Bussole zur Bestimmung der Abweichung des Magneten vom astronomischen Meridian benutzt wird, oder wenn mittelst der Bussole ausgeführte Richtungs- und Winkel-Messungen (unter Zuhilfenahme der anderweit ermittelten magnetischen Abweichung) nach dem astronomischen Meridian orientiert werden sollen.

Schliesst sich eine Bussolenmessung an eine trigonometrische Aufnahme, oder besteht sie für sich allein, so ist die Kenntnis der Fehler 3) und 4) unnötig, es ist nur die Kenntnis der gesammten Indexkorrektion (Abweichung des Magneten vom astronomischen Meridian plus der unter 3) und 4) behandelten Fehler) erforderlich. In einem solchen Falle sind nur die dabei verwendeten Bussolen unter sich, oder mit einem zur Orientierung der Messungen anderweit ermittelten Azimute zu vergleichen.

Also: Die ganze (fast immer als konstant anzunehmende) Indexkorrektion einer Bussole sollte stets ermittelt werden — und man erhält sie am bequemsten, wenn man mit der Bussole Richtungs-(Winkel-)Bestimmungen aus einem Punkte nach Gegenständen vollzieht, deren trigonometrische, astronomische und magnetische Azimute von demselben Punkte aus bestimmt wurden. Das arithmetische Mittel der Unterschiede zwischen den bezüglichen Bussolenangaben und den auf andere Weise ermittelten Azimutgrössen stellt sich als ganze Indexkorrektion dar. —

II. Anwendung der Winkelmessinstrumente.

Die Benutzung der hier betrachteten Winkelmesser setzt — abgesehen von der Orientierbussole — deren feste Aufstellung voraus. Wo sich nicht unmittelbar feste, passende Gegenstände für die Aufstellung bieten (Steinpfeiler, Bauwerksteile, Baumstämme, Felsblöcke), da sind solche herzustellen. Für diesen Zweck wird der Reisende eine oder mehrere Aufstellungsvorrichtungen aus Holz oder Metall mit sich führen: „Stative", zusammenlegbare, tragbare Gestelle, deren drei, je etwa $1^1/_2$ Meter lange Füsse, welche oben durch eine runde Platte verbunden sind, fest in den Erdboden getreten, erforderlichenfalls auch noch durch Steine beschwert werden. Auf die Platte wird das bezügliche Instrument gesetzt; sie muss daher einen etwas grösseren Durchmesser besitzen als der Horizontalkreis des bezüglichen Winkelmessers. Die Plattenmitte ist durchbohrt, um den Mittelpunkt des darauf stehenden Winkelmessers auf den Erdboden herabloten und dort markieren zu können, oder um über einem gegebenen Terrainpunkt, von dem aus eine Messung erfolgen soll, den Winkelmesser senkrecht (centrisch) aufzustellen, so dass der Mittelpunkt seiner Vertikalaxe genau mit diesem Terrainpunkte zusammenfällt. Das Loch im Mittel der Platte soll bei kleinen Winkelmessern zugleich deren Befestigung auf dem Stative ermöglichen, insofern eine Schraube hindurch gesteckt und mittelst derselben der Winkelmesser auf der Platte festgezogen werden kann. Grössere Instrumente, deren Schwere sie gegen Verschiebung sichert, bedürfen keiner Befestigung auf dem Stative. —

Das genaue centrische Aufstellen des Winkelmessers über einem gegebenen Terrainpunkte geschieht durch allmähliches seitliches Verschieben desselben auf der Stativplatte, bis ein feines zugespitztes Lot, welches unter dem Mittelpunkte der Vertikalaxe des Instrumentes sich an einem passend langen feinen Faden anhängen lässt, genau über dem betreffenden Punkte einspielt. —

Stative aus Holz drehen sich in horizontaler Richtung, wenn sie der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, wegen der hygroskopischen Eigenschaft des Holzes. Bei Holzstativen, welche aus einzelnen Stücken zusammengesetzt sind, erfolgt diese Drehung sprungweise; dagegen erfolgt sie bei massiven Pfeilern (Stämmen) gleichmässig. Diese Drehung, welche sich bis auf 1 Bogenminute in der Stunde beläuft, folgt der Bewegung der Sonne und wird in der Nacht rückläufig, so dass ein Punkt des Pfeilers nach 24 Stunden etwa in seine normale Stellung zurückkehrt. Bei feinen Winkelmessungen muss hierauf Rücksicht genommen werden, um die

durch Drehung des Stativs beeinflusste Winkelmessung zu mindern oder unschädlich zu machen; der Reisende braucht jedoch diese Stativdrehung nicht zu berücksichtigen.

Man thut gut, zur Absperrung der Sonnenstrahlen über dem Instrumente ein tragbares kleines Leinwanddach, einen grossen Schirm oder ein Laubdach zu errichten; dann aber auch wird man die bezüglichen Winkelmessungen paarweise kurz hintereinander vollziehen, die eine Beobachtung in rechtläufiger, die andere in linksläufiger Richtung. Bei dem ersten Paare beobachtet man zuerst das linksliegende Objekt, dann das rechtsliegende; bei dem zweiten Paare misst man, umgekehrt, erst das rechtsliegende, dann das linksliegende Objekt. Es lässt sich bei dieser Art der Messung voraussetzen, dass beide Messungen annähernd gleiche Zeit erfordern und dass die Stativdrehung proportional dieser Zeit erfolgt; somit erhält der bezügliche Fehler bei der hin- und bei der rückläufigen Messung entgegengesetzte Vorzeichen und verschwindet demgemäss aus deren arithmetischem Mittel.

1) Messung der Horizontalwinkel.

A. Messung mittelst der Theodoliten.

Vor der Messung sollte die Prüfung und etwaige Berichtigung des Instrumentes an einem passenden Orte bereits vorgenommen sein, wenn der Messplatz selbst dazu sich nicht als geeignet erweist. Sieht man nun von den verschiedenen Methoden ab, welche bei feineren geodätischen Messungen für die Ermittelung der Grössen von Horizontalwinkeln angewandt werden, so trennt sich die Arbeit in drei Teile, nämlich in

1) die Aufstellung des Instrumentes,
2) die Horizontalstellung desselben und
3) die Ermittelung der Winkelgrössen zwischen den bezüglichen Gegenständen.

1) Die Aufstellung des Instrumentes erfolgt bei Verwendung eines tragbaren Stativs, wie auf Seite 104 angegeben. Dient Mauerwerk, ein Felsblock oder Baumstamm als Instrumentstand, so ist, durch seitliches Verschieben, das Instrument genau über denjenigen Punkt zu bringen, welcher den Mittelpunkt der Winkelmessung, den Scheitel aller von hier aus zu messenden Winkel bilden soll. Gestatten die örtlichen Verhältnisse kein genaues Aufstellen des Instrumentes über dem Winkelscheitel, oder lässt sich derselbe nicht als Signal für andere Messplätze kenntlich machen (lassen sich über ihm nicht weithin sichtbare Marken (Stangen etc.) errichten), so muss der Abstand des Vertikalzapfens des bezüglichen Instrumentes von diesem Winkelscheitel oder von dem zugehörigen, aus anderen Messplätzen (Dreieckspunkten) anzuvisierenden

Signale in Länge und Richtung ermittelt werden, um bei späterer Berechnung oder Aufzeichnung der Winkelmessung die Messung auf den Dreieckspunkt reduzieren zu können. —

Hat das Instrument den erforderlichen Standpunkt erhalten, so erfolgt:

2) Die Horizontalstellung des Instrumentes, (die Senkrechtstellung seiner Vertikalaxe), wie dies bereits auf Seite 86 und 87 angedeutet ward.

Ist die normale Stellung des Winkelmessers erreicht, so schreitet man zur

3) Ermittelung der Winkelgrössen.

Man löst die Klemmschrauben der Alhidaden beider Kreise des Instrumentes, hebt oder senkt das Fernrohr und dreht es mittelst der Alhidade des Horizontalkreises so lange seitlich, bis der einzumessende Gegenstand im Gesichtsfelde des Rohres erscheint. Sodann stellt man, unter Benutzung der Klemmschraube, das Rohr und die Alhidade des Horizontalkreises fest und bringt mittelst der Mikrometerschraube den betreffenden Gegenstand genau an das Fadenkreuz. Es ist besonders darauf zu achten, dass der betreffende Gegenstand genau an der Stelle erscheint, wo der mittlere Vertikal- und der mittlere Horizontalfaden sich schneiden, oder, wenn je zwei solcher Fäden vorhanden, genau im Quadrat, welches diese Fäden bilden.

Das Festklemmen der Alhidaden und Feineinstellen des Rohres kann an den Kreisrändern Spannungen und infolge dessen Fehler in den Winkelablesungen ergeben; es empfiehlt sich daher, möglichst geringe Bewegungen durch Mikrometerschrauben auszuführen, dieselben nur in **einer** Richtung zu drehen und die Drehung genau in dem Augenblicke zu unterbrechen, wenn der Zielpunkt am Fadenkreuz erscheint. Man muss vermeiden, das Fadenkreuz mittelst der Mikrometerschraube über den Zielpunkt hinaus zu schieben und dann erst durch Rückwärtsdrehen der Mikrometerschraube einzustellen! Solches Vor- und Rückwärtsdrehen der Schraube beeinflusst die Winkelermittelung. — Zur Ausgleichung dieser Spannungsfehler wird man zweckmässig jeden Zielpunkt zweimal fein einstellen: bei der ersten Einstellung dreht man die Mikrometerschraube von rechts nach links, bei der zweiten dagegen von links nach rechts. Beobachtet man mehrere Zielpunkte öfter in entgegengesetzter Reihenfolge, so genügt es, während der ersten Beobachtungsreihe bei der Feinstellung die Mikrometerschraube nur in einer Richtung zu drehen, bei der zweiten Beobachtungsreihe nur in einer anderen, welche der vorhergehenden Schraubendrehung entgegengesetzt ist.

Nachdem die feine Einstellung auf den Zielpunkt vollendet ist, werden mittelst der Ablesungsvorrichtungen die Stände der Indexstriche der Alhidade zur Teilung des Kreises bestimmt und notiert. Sodann wird in der oben angegebenen Weise derselbe Zielpunkt nochmals, aber mit entgegengesetzter Drehung der Mikrometerschraube eingestellt und es werden die bezüglichen Angaben an den Nonien oder Mikroskopen ermittelt, dann das Rohr auf den nächstliegenden Zielpunkt zweimal ebenso eingestellt, die Angaben der Nonien oder Mikroskope notiert und so wird fortgefahren, bis sämmtliche Objekte nach und nach eingemessen wurden, oder aber man begnügt sich unter Berücksichtigung des Obigen mit einfachem Einstellen jeden Objektes und misst dieselben nach und nach ein, wie sie in natürlicher Reihenfolge erscheinen. Auf diese Weise hat man nun zwar schon die Winkelgrössen zwischen dem Instrumentstandpunkte und den verschiedenen Objekten erlangt, allein dieselben sind noch mit einzelnen Instrumentfehlern behaftet; man wird daher zu deren Ausgleichung (wie schon Seite 95 erwähnt) die ganze Winkelmessung mit durchgeschlagenem, oder in seinen Lagern gewechseltem Fernrohre wiederholen, ganz unter Berücksichtigung des bezüglich der Einstellung vorhin (Seite 106) Gesagten, so also, dass man mit demjenigen Objekte beginnt, bei welchem man die erste Beobachtungsreihe vollendete, und mit demjenigen Objekt endet, bei dem sie begann.

Zwei solche zusammengehörende Beobachtungsreihen bilden einen Satz. Sind von einem Standpunkte so viele Objekte einzumessen, dass die Messung vom ersten zum letzten Objekte verhältnismässig lange Zeit beansprucht und demgemäss die Voraussetzungen für gute gleichartige Messungen nicht vorhanden sind, so ist es empfehlenswert, die Beobachtungsreihen nur auf einen Teil der bezüglichen Objekte auszudehnen, die ganze Winkelmessung also nicht in einem Satze zu vollenden, sondern dafür mehrere Sätze anzuordnen. Alle diese Sätze sollen möglichst ein und dasselbe Objekt als Ausgangspunkt gemeinsam haben.

Erscheint bei nicht scharf markierten oder nahe liegenden Zielpunkten die Ablesung beider Nonien oder Mikroskope überflüssig, so lese man immer an demselben Nonius oder Mikroskope ab, messe aber in zwei Fernrohrlagen; man erhält dann die Winkelgrössen wegen des Durchschlagens oder Umlegens des Rohres auch frei von der Excentricität zwischen Limbus und Alhidade. —

Dies wäre der schematische Hergang bei der einfachen Winkelmessung. Je nach den verwendeten Instrumenten und der gewünschten Genauigkeit wird man von dieser einfachen

Winkelmessung abweichen und andere Methoden für die Ermittelung der Winkelgrössen anwenden. Solcher Methoden kommen drei vor:

1) Die wiederholende einfache Winkelmessung;
2) Die einfache Repetitionsmessung;
3) Die doppelte (Borda'sche) Repetitionsmessung.

Die Anwendung der beiden letztgenannten Methoden hängt von schwer zu erfüllenden Bedingungen ab, so dass für den Reisenden neben der bereits geschilderten einfachen Winkelmessung nur noch die wiederholende einfache Winkelmessung in Betracht kommen kann; sie liefert Ergebnisse, welche denen der Repetitionsmethoden nicht nachstehen und weit über den Genauigkeitsgrad hinausgehen, den man an geodätische Messungen des Reisenden (allein schon wegen der schlechten Zielpunkte) stellen darf.

Diese wiederholende einfache Winkelmessung läuft darauf hinaus, die Teilungsfehler des Kreises möglichst unschädlich zu machen. Wie schon früher gesagt (Seite 84) lässt sich dies erreichen durch Verstellen der Limbusteilung nach einer ersten Messung. Bei Instrumenten mit doppeltem Axensysteme geschieht eine solche Verstellung der Teilung leicht nach Lösung der bezüglichen Klemmschrauben; bei einaxigen Instrumenten hat man dagegen das ganze Instrument vom Stativ abzuheben und, um den gewünschten Winkel gedreht, neu aufzusetzen. Bringt man beim Wiederaufsetzen des Instrumentes jede Dreifussschraube auf eine andere Unterlagsscheibe, so erzielt man eine Verschiebung des Kreises, welche 120° gegen den ersten Stand beträgt. Benutzt man hierbei zwei Ablesungsvorrichtungen, so kann man in dieser Weise drei Messungen (zwei Wiederholungen) vollziehen, in welchen die sechs Einzelablesungen für jedes Objekt gleichmässig mit 60° Zwischenraum über den Kreis verteilt sind. Werden kleine Verschiebungen gefordert, so muss das einaxige Instrument mit seinen Fussplatten auf dem Stative entsprechend verschoben werden. Für wiederholende einfache Winkelmessung bietet demnach ein Instrument mit doppeltem Axensystem erhebliche Bequemlichkeit und Schnelligkeit der Messung.

Bei der wiederholenden einfachen Winkelmessung wird in derselben Weise und Folge beobachtet wie bei der einfachen Winkelmessung, nur wird man, entsprechend dem beabsichtigten Genauigkeitsgrade, nach Vollendung der Messung eines Satzes die Messung desselben Satzes mit verstelltem Teilkreise in beiden Fernrohrlagen so oft wiederholen, bis alle Richtungen genügend genau ermittelt und alle Ablesungen für jeden der betreffenden Zielpunkte gleichmässig über den ganzen Kreis verteilt sind.

Behufs gleichmässiger Verteilung der Winkelmessung wird der Kreis nach jedem Satze um so viel Grade verstellt, als die Zahl der beabsichtigten Wiederholungen multipliziert mit der Zahl der benutzten Ablesevorrichtungen in 360° enthalten ist. Soll z. B. ein Satz drei Mal wiederholt werden und finden dabei zwei Ablesungsvorrichtungen Verwendung, so wird man um die Ablesung gleichmässig über den Kreis zu verteilen, den Kreis um $\frac{360^0}{3.2} = 60^0$ verstellen müssen.

Die an den Ablesungsvorrichtungen ermittelten Winkelgrössen hat man sofort nach jeder einzelnen Ablesung klar und übersichtlich niederzuschreiben, um Verwechselungen und Zeitverlusten vorzubeugen. Es empfiehlt sich dazu die Führung eines besonderen Buches. Selten wird sich während der Reise Zeit bieten zur Reduzierung der Ablesung auf eine Anfangsrichtung, oder zur Berechnung der arithmetischen Mittel der einzelnen Winkelwerte aus den bezüglichen Messungen; man kann daher Spalten für Aufnahme dieser zu berechnenden Richtungs- und Winkelgrössen im Reisebuche weglassen. Nach Beendigung der Reise hingegen wird man bei der Abschrift solche Spalten anordnen und, je nach Verwertung der Beobachtung, die Winkelwerte zwischen zwei Objekten oder in Bezug auf eine als Ausgangspunkt gewählte Richtung ermitteln. Es geschieht das Letztere durch Subtraktion jedes bezüglichen arithmetischen Mittels von dem mit Null bezeichneten arithmetischen Mittel der Ausgangsrichtung.

Im Folgenden gebe ich zwei Schemata für die Einrichtung von Feldbüchern.

1) Schema für einfache und wiederholende Winkelmessung.

(Theodolit mit Nonienablesung.)

Beobachter: C. Denhardt.

Instrument: Astronomischer Theodolit Nr. 469 von A. Bonsack in Berlin.

Ort und Zeit der Messung: Kaija Rabai mpia (Messplatz Nr. 40), 10. Mai 1879, 7 Uhr bis $10^1/_2$ Uhr vormittags.

Zielpunkt:	Nonius:	Fernrohrlage I	Fernrohrlage II	Mittel aus den vier Ablesungen beid. Lagen:	Reduziertes Mittel: (Winkelgrösse, v. d. Anfangsricht. gezählt.)
1) Flaggenstange in Kisolutini	I	30° 2′ 20″	210° 2′ 20″	30° 2′ 20″	0° 0′ 0″
	II	210 2 10	30 2 30		
2) Kirchenkreuz in Ribe	I	52° 4′ 30″	232° 4′ 40″	52° 4′ 30″	22° 2′ 10″
	II	232 4 20	52 4 30		
3) Signal Nr. 46	I	128° 16′ 40″	308° 16′ 50″	128° 16′ 40″	98° 14′ 20″
	II	308 16 30	128 16 40		
4) Flaggenstange in Mombasa	I	201° 51′ 20″	21° 51′ 30″	201° 51′ 25″	171° 49′ 5″
	II	21 51 10	201 51 40		

(Bemerkungen: Die Messungen in Fernrohrlage I wurden von links nach rechts mit ebenso gedrehter Mikrometerschraube vollzogen; sie begannen bei Nr. 1 und endeten bei Nr. 4. — In Fernrohrlage II wurde von rechts nach links mit ebenso gedrehter Mikrometerschraube gemessen; es ward mit Nr. 4 begonnen und mit Nr. 1 geendet.)

Bis hierher hat die Messung den Charakter der einfachen Winkelmessung; im Folgenden gestaltet sie sich aber zur einfachen wiederholenden Winkelmessung dadurch, dass die voraufgehende Messung als erster Satz („Gyrus") der ganzen Messung angesehen wird. Das Instrument wurde nach Beendigung des ersten Satzes um 60° umgestellt und dann wurden die bereits eingemessenen Zielpunkte bei dieser neuen Kreisstellung zum zweiten Male in derselben Weise wie im ersten Satze beobachtet.

Zweiter Satz:

1) Flaggenstange in Kisolutini	I	90°	3′	0″	270°	3′	10″	90°	3′	5″	0°	0′	0″
	II	270	2	50	90	3	20						
2) Kirchenkreuz in Ribe	I	112°	5′	10″	292°	5′	20″	112°	5′	15″	22°	2′	10″
	II	292	5	0	112	5	30						
3) Signal Nr. 46	I	188°	17′	30″	8°	17′	30″	188°	17′	30″	98°	14′	25″
	II	8	17	20	188	17	40						
4) Flaggenstange in Mombasa	I	261°	52′	10″	81°	52′	20″	261°	52′	15″	171°	49′	10″
	II	81	52	0	261	52	30						

So wurde noch ein dritter und vierter Satz gemessen. Aus den reduzierten Mitteln der bezüglichen Messungen ergeben sich die Winkelgrössen als arithmetische Mittel.

2) Schema für einfache und wiederholende Winkelmessung.

(Theodolit mit Schraubenmikroskopen.)

Beobachter:
Instrument:
Ort und Zeit der Messung:
Standpunkt des Instruments:

Zielpunkt:	Fernrohrlage I: Nonius I	Nonius II	Abgelesene Trommelteile des Mikroskopes I	II	Fernrohrlage II: Nonius I	Nonius II	Abgelesene Trommelteile des Mikroskopes I	II
A.	10° 15′	190° 15′	20,2	36,3	190° 15′	10° 15′	42,5	56,6
B.	24° 10′	204° 10′	45,4	59,9	204° 10′	24° 10′	60,3	72,5
C.	50° 49′	230° 40′	10,6	30,2	230° 40′	50° 40′	25,8	38,3

Das vorstehende Schema ist für den Gebrauch im Felde von mir als praktisch befunden. — Die Angaben der Nonien bei zweiter Lage des Fernrohres trägt man gewöhnlich nicht ein, weil sie mit denen der ersten Lage übereinstimmen; man kann also die betreffenden Spalten weglassen. Spalten für die Umrechnung der Trommelteile in Bogenmaass und für die Berechnung der Winkelgrössen füge ich meinen für den Feldgebrauch bestimmten Schemata nicht bei, weil, wie schon früher gesagt, der Reisende zu solchen Umrechnungen während seiner Wanderungen meistens nicht Zeit hat, weil ferner diese Spalten das Messbuch vergrössern und auch zu Irrungen Anlass geben können. — Will der Reisende oder der Bearbeiter der bezüglichen Messungen die notwendigen Umrechnungen vollziehen, so werden, unter Berücksichtigung des auf Seite 79 gegebenen Beispieles und des Schema 1 noch einige Spalten dem Schema 2 angefügt, welche zur Aufnahme der berechneten Werte dienen.

B. Messung der Horizontalwinkel mittelst der Bussole.

Diese Messungen gestalten sich bei weitem einfacher als die vorhergehenden. Berücksichtigt man das auf den Seiten 99 bis 103 über die Fehlerausgleichungen Gesagte, so ergiebt sich die Art und Weise einer Bussolenbenutzung sehr leicht.

Die von 10 zu 10° geteilte Orientierbussole wird einfach mit der Hand in Augenhöhe wagerecht so gehalten, dass ihr Magnet auf 0 und 180° einspielt, dann sieht man über seinen Drehpunkt nach dem Objekt, dessen Richtung ermittelt werden soll, markiert mit einem Finger oder spitzem Gegenstande ungefähr die Absehlinie über der Teilung und liest schnell die bezügliche Ziffer an der Teilung ab. So verfährt man bei jedem folgenden einzumessenden Objekte. Den Standpunkt behält man möglichst inne; eine Drehung des Beobachters um sich selbst wird aber nötig, wenn die Gegenstände über den ganzen Horizont verteilt sind; die hierdurch verursachte Standänderung fällt jedoch bei dieser Art der Messung nicht in's Gewicht.

Die Bussole mit frei schwingendem Magneten und feststehendem Teilkreise, welche früher als Stockbussole bezeichnet ward, erscheint für bessere Winkelmessungen mittelst der Bussole anderen Bussolenkonstruktionen vorgezogen werden zu müssen. Man steckt sie einfach auf einen starken Stock, den man vorher in den betreffenden Punkt des Erdbodens gestossen, oder setzt sie, wenn sie mit einem Dreifuss versehen sein sollte, auf ein kleines Stativ, oder benutzt überhaupt zu ihrer Aufstellung einen etwa unmittelbar von der Natur

gebotenen Gegenstand. Vor Beginn der Messung müssen Magnet und Teilkreis in wagerechte Lage gebracht werden. Das lässt sich erreichen bei Aufstellung auf einem Stock durch Neigung desselben, oder aber, wenn die Bussole an der Unterseite mit einem Gelenk versehen sein sollte, welches ein Bewegen des Magnetgehäuses ermöglicht, durch Neigen dieses Gelenkes. Bei einer auf einem Dreifusse ruhenden Bussole wird man die Horizontalstellung mittelst der Dreifussschrauben und der Libelle bewirken.

Stehen Magnet und Teilkreis wagerecht, die Diopter also senkrecht, so wird die Messung nun so vollzogen: man sieht durch den Schlitz des Okulardiopters nach dem Faden des Objektivdiopters und dreht das Gehäuse so lange um seine Axe, bis die durch die Diopter erzeugte Absehlinie den einzumessenden Gegenstand trifft; sodann liest man den Stand beider Magnetenden an der Teilung ab und notiert ihn. Von diesem zuerst eingemessenen Gegenstande bringt man nach und nach die Absehlinie auf alle anderen zu messenden Objekte und verfährt so wie bei der ersten Messung. Hierdurch wird die Excentricität ausgeglichen. Für gewöhnliche Zwecke genügt diese eine Beobachtungsreihe; will man aber den Reibungsfehler ausgleichen, so misst man in umgekehrter Objektfolge; wird noch grössere Genauigkeit erstrebt, so wird man nach Abschluss der beiden ersten Beobachtungsreihen den Magneten auf seinem Hütchen umlegen und nun von dem Objekte aus, bei dem die zweite Beobachtungsreihe abschloss, eine dritte Reihe derselben Objekte in entgegengesetzter Richtung durchmessen und bei demjenigen Objekte dieselbe enden, welches Anfangspunkt der zweiten Reihe war. Diese dritte Reihe korrespondiert also mit der ersten. Hierdurch sind die Axenfehler (magnetische und geometrische Axe) aufgehoben. — Würde man jetzt noch eine vierte Beobachtungsreihe anordnen, bei welcher die Diopter umgesteckt (Seite 102) und wie bei den vorhergehenden Reihen beide Magnetenden abgelesen werden, so würden sich die bezüglichen Winkelwerte frei vom Kollimationsfehler der Bussole ergeben. — Das Mittel aus dem arithmetischen Mittel je zweier zusammengehörender Magnetablesungen aller vier Reihen giebt die vom Excentricitäts-, Kollimations- und Axenfehler befreite Winkelgrösse.

Die Prismenbussole wird ebenso aufgestellt wie die Stockbussole. Sieht man durch die Diopter nach dem einzumessenden Gegenstande, so erscheinen im Glasprisma zugleich die Teilung und die bezüglichen Ziffern derselben und es projektiert sich der Diopterfaden auf die Kreisteilung. Der dabei abzulesende Stand dieses Fadens ergiebt die Richtung

des anvisierten Gegegenstandes zur Richtung des Magneten, welche man notiert. So ermittelt man nach und nach die Richtung aller einzumessenden Objekte — und thut dies event. nochmals in umgekehrter Reihenfolge; man steckt dann, behufs Erlangung grösserer Genauigkeit, vielleicht auch noch die Diopter um (Seite 102) und misst noch zweimal in entgegengesetzter Folge dieselben Objekte. Zur Bildung der Mittelwerte hat man dann vier Reihen, deren Mittel die Winkelgrössen wohl frei von Reibungs-, Kollimations- und Prismenfehlern, nicht aber frei von Excentricitäts- und Axenfehlern geben. Die beiden letztgenannten Fehler bleiben im Ergebnisse, weil der Magnet nicht an zwei Enden ablesbar und nicht umlegbar ist. — Es dürfte daraus hervorgehen, dass die Bussole mit schwingendem Kreise und Prismenablesung hinsichtlich der Genauigkeit ihrer Angaben der Bussole mit festem Kreise und freischwingenden Magneten nachsteht. —

Mittelst der Theodolitbussolen ergeben sich Winkelgrössen genauer als mit allen anderen Bussolen. Sollen Winkel gemessen werden, so wird der Theodolit mit aufgesetzter Bussole normal aufgestellt, dann werden die einzumessenden Objekte der Reihe nach durch Drehung der Alhidade des Theodolit-Horizontalkreises und des Fernrohres, unter Gebrauch der bezüglichen Mikrometerschraube, scharf mit dem Fadenkreuz des Rohres zur Deckung gebracht, der Stand beider Magnetenden abgelesen und notiert. Je nach erwünschter Genauigkeit wird man nach Schluss dieser Beobachtungsreihe eine zweite in entgegengesetzter Objektfolge mit auf dem Hütchen umgelegten Magneten anordnen, sodann eine dritte mit durchgeschlagenem oder umgelegtem Fernrohre, Magnetlage der zweiten Reihe, Objektfolge der ersten Reihe und schliesslich eine vierte Reihe in Fernrohrlage der dritten Reihe, Magnetlage der ersten Reihe und Objektfolge der zweiten Reihe. Bei jeder Reihe ermittelt und notiert man den Stand beider Magnetenden.

Wenn I und II die beiden Fernrohrlagen, A und B die beiden Lagen des Magneten und —> <— die entgegengesetzten Richtungen bedeuten, in denen die zu messenden Gegenstände zum Anvisieren kommen, so stellt sich die eben angedeutete Art der Messung wie folgt graphisch dar:

	Fernrohrlage I:		Fernrohrlage II:	
	1. Reihe:	2. Reihe:	3. Reihe:	4. Reihe:
Magnetlage:	A	B	B	A
Richtung der Messung.	—>	<—	—>	<—

Aus dem Voraufgehenden wird einleuchtend, dass man besser thut, den Theodoliten zu verwenden, wenn es sich um genauere Winkel- oder Richtungsmessungen handelt; denn er liefert in der Zeit, welche zu sorgfältigen Messungen mittelst der Bussole nötig ist, bei weitem schärfere Ergebnisse in kürzerer Zeit als diese.

Bei Messungen mittelst einer Theodolitbussole benutzt man meistens deren Diopter nicht, weil sie durch das genauer wirkende Fernrohr ersetzt werden.

Sollen, an Stelle des Fernrohres, die Diopter verwendet werden, so misst man mit der Theodolitbussole wie mit der Stockbussole.

Was über die Buchung der Messergebnisse beim Theodoliten gesagt ward, gilt auch hier; nur wird man gut daran thun, wegen der etwa zu berücksichtigenden täglichen Schwankungen des Magneten, beim Anfang und Ende jeder Beobachtungsreihe, oder doch bei Beginn und Schluss der gesammten von einem und demselben Messplatze aus zu vollziehenden Winkelmessung, die Zeit zu notieren. — Finden mehrere Bussolen Verwendung, so ist jede derselben in der Buchung zu kennzeichnen, um die bezüglichen Fehler bei der Berechnung der Winkelgrössen berücksichtigen zu können.

Beispiel einer Messung mittelst der Theodolitbussole.

Beobachter: Gustav Denhardt.
Instrument: Astronomischer Theodolit No. 469 mit Aufsetzbussole von A. Bonsack in Berlin.
Messplatz No. 21 (Düne am linken Ufer der Osimündung.)
Datum der Messung: 3. August 1878.

Zielpunkt:	Fernrohrlage I:		Fernrohrlage II:		Bemerkungen:
	1. Reihe:	2. Reihe:	3. Reihe:	4. Reihe:	
	Magnetlage:		Magnetlage:		
	A.	B.	A.	B.	
Ras Schagga, N.	310° 5,2′	310° 5,4′	310° 5,0′	310° 5,6′	Es ward stets das Nordende des Magneten zuerst notiert. 8h 20m vormitt. Anfang der Messung; 9h 15m vorm. Ende der Messung.
(Signal No. 72) S.	130° 5,1′	130° 5,2′	130° 4,6′	130° 4,5′	
Korallenriff.	320° 4,3′	320° 4,4′	320° 3,8′	320° 4,1′	
(Signal No. 73)	140° 4,2′	140° 4,4′	140° 3,5′	140° 3,7′	
Siwaiu.	336° 7,6′	336° 7,8′	336° 7,2′	33[illegible]° 7,4′	
(Signal No. 74)	156° 7,4	156° 7,7	156° 7,0	156° 7,2	

Der Gradring der im vorstehenden Beispiele gebuchten Bussole ist in Sechstelgrade geteilt. Zur Vermeidung von Umrechnungen und daraus leicht entstehenden Irrungen wurden nur die ganzen Grade (°) und die Sechstelgrade mit ihren bis auf Zehntel geschätzten Teilen (ᵗ) angeführt. Es bedeutet z. B. die Notirung: 310° 5,2ᵗ nicht etwa 310° 5,2′, sondern 310 Grad und 5,2 Sechstelgrade, also = 310° 52′. Diese Umrechnungen führt man nach Beendigung der Messung aus, wenn die Winkelgrössen festgestellt werden müssen.

2. Messung der Vertikalwinkel mittelst Universalinstrumenten und Theodoliten.

Die Messung der Vertikalwinkel geschieht ähnlich wie die der Horizontalwinkel, je nach dem beabsichtigten Genauigkeitsgrade, also auch in zwei Fernrohrlagen, entgegengesetzter Reihenfolge, und von verschiedenen Kreisstellen aus. Man hat demzufolge

1) einfache Messung der Vertikalwinkel;
2) wiederholende einfache Messung der Vertikalwinkel.

Wenn das Messinstrument normal aufgestellt und berichtigt ist, so steht sein Höhenkreis senkrecht und die Absehlinie des Fernrohres durchläuft beim Heben und Neigen desselben eine senkrechte Ebene. Lässt sich dies nicht ganz erreichen und sind Instrumentfehler vorhanden, so wird man die Messungen derart anordnen, dass sich diese Fehler ausgleichen. (Siehe Seite 83—98.)

Die Messung vollzieht man, wie folgt:

Nach beendeter normaler Aufstellung des Instrumentes bringt man dessen Fadenkreuz durch Verschiebung des Fernrohres roh mit dem zu messenden Punkte zur Deckung, klemmt dann Horizontal- und Vertikalkreis fest, lässt die auf den Höhenkreis Bezug habende Libelle mittelst einer passend liegenden Dreifussschraube oder, wenn die Libelle beweglich, mittelst der zugehörigen Mikrometerschraube einspielen, stellt durch gleichartige Drehung der Mikrometerschrauben beider Kreise den Kreuzungspunkt des mittleren Vertikal- und Horizontalfadens genau auf den Zielpunkt und ermittelt nun die Angaben der Ablesungsvorrichtungen am Höhenkreise, sowie schnell darauf den Stand der Libellenblase. — Beide Ermittelungen werden sorgfältig gebucht. — Was über die Drehungen der Mikrometerschrauben bei der Messung von Horizontalwinkeln gesagt wurde, das gilt auch für die Messung von Vertikalwinkeln.

Sind die Höhenwinkel mehrerer Objekte zu messen, so geschieht das nach und nach in der eben angedeuteten Weise.

Man hat dadurch eine Beobachtungsreihe vollendet, an

welche man eine zweite Reihe anschliesst, welche mit durchgeschlagenem oder umgelegtem Fernrohre vollzogen wird, mit dem in der ersten Reihe zuletzt eingemessenen Objekte beginnt und mit dem in der ersten Reihe zuerst eingemessenen Objekte endet.

Wird mit dieser zweiten Reihe die Messung geschlossen, so stellt sie sich als einfache Winkelmessung dar; werden jedoch noch mehrere Beobachtungsreihen angeordnet, so hat man eine wiederholende Winkelmessung. Diese kann nur bei Instrumenten erfolgen, deren Höhenkreise auf der Rotationsaxe verstellbar sind.

Will man die wiederholende Winkelmessung anwenden, also die Teilungsfehler des Höhenkreises aufheben, so wird der Kreis um einen beliebigen Winkel oder nach der auf Seite 109 gegebenen Regel auf seiner Rotationsaxe verstellt und sodann die Winkelmessung in beiden Fernrohrlagen und in entgegengesetzter Objektfolge, wie bei den beiden ersten Reihen, vollzogen. Dieses Verfahren wird nach Bedürfnis wiederholt.

Die gleichartige Drehung der Mikrometerschraube mache man sich auch bei Höhenwinkelmessungen zur Pflicht, so zwar, dass in einer Beobachtungsreihe das Fadenkreuz von oben, in der nächsten Reihe von unten auf das Objekt eingestellt wird. —

Die Bezifferung der Höhenkreise sollte stets von 0^0—360^0 durchgeführt werden! Andere Bezifferungen der Theilung veranlassen leicht Irrtümer bei der Messung und Berechnung der Winkel.

Der an einem durchlaufend von 0—360^0 bezifferten Kreise gemessene Höhenwinkel h ist gleich 180^0 plus der Winkelablesung in der ersten Fernrohrlage minus der Winkelablesung in der zweiten Fernrohrlage, dividiert durch 2; also:

$$h = \frac{180^0 + a_1 - a_2}{2}$$

Die Zenithdistanz z ist gleich dem halben Unterschiede der Winkelablesungen in beiden Fernrohrlagen; also:

$$z = \frac{a_2 - a_1}{2}$$

Diejenige Fernrohrlage wird gewöhnlich als die erste bezeichnet, welche wachsende Zahlenwerte bei der Ablesung ergiebt. Die zweite Ablesung vermehrt man bei der Berechnung der Winkelgrössen um 360^0, wenn dies wegen der Subtraktion der etwa grösseren ersten Ablesung nötig werden sollte.

Bei durchlaufend bezifferten oder bei verstellbaren Kreisen

kann der Nullpunkt ganz willkürlich liegen; es ist dann aber auch vom Vorhandensein eines Indexfehlers im früher erörterten gewöhnlichen Sinne keine Rede; dagegen muss die Summe der Ablesungen für jede Ablesungsvorrichtung bei verschiedenen Höhenwinkeln konstant sein. (Vergleiche Seite 96—98).

Die Buchung der Höhenwinkelmessungen wird ähnlich wie bei Horizontalwinkelmessungen vollzogen. Als Beispiel gebe ich eine für den durchbezifferten Kreis geltende Zenithdistanz und Höhenwinkel-Berechnung. In diesem Beispiele sind die Libellenstände normale; eine Wertberechnung derselben ist daher unnötig.

Beispiel einer einfachen Höhenwinkelmessung:

Beobachter: Cl. Denhardt.

Instrument: Astronomischer Theodolit Nr. 469 mit Nonienablesung, von A. Bonsack in Berlin.

Ort und Zeit der Messung: Mombasa (Endpunkt A der Basis), 12. Mai 1879, 10 Uhr bis 11 Uhr Vormittags.

Barometer: 761,9 Millim.

Thermometer: + 23,8° Cels.

Zielpunkt:	Libellenblase:	Nonius	Fernrohrlage I (a 1)	Fernrohrlage II (a 2)	Unterschied zwischen II und I:	Mittel von II und I:	Zenitdist. Mittel $\frac{II-I}{2}$	Höhenwinkel
Spitze des Pfeilers am Hafen:	0—0.	1	36° 12′ 40″	221° 33′ 0″	185° 20′ 20″	185° 20′ 15″	92° 40′ 7,5″	− 2° 40′ 7,5″
		2	216° 12′ 30″	41° 32′ 40″	185° 20′ 10″			
Signal Nr. 52 auf dem Buniberge:	0—0.	1	19° 1′ 50″	185° 32′ 50″	166° 31′ 0″	166° 30′ 55″	83° 15′ 27,5″	+6° 44′ 32,5″
		2	199° 1′ 40″	5° 32′ 30″	166° 30′ 50″			

Um den Höhenwinkel unmittelbar zu erhalten, rechne man:

$$\left(h = \frac{180^0 + a_1 - a_2}{2}\right)$$

Nonius 1 $= 180^0 + a_1 - a_2 = 180^0 + 36^0\,12'\,40''$
$- 221^0\,33'\,0'' = -5^0\,20'\,20''$

Nonius 2 $= 180^0 + a_1 - a_2 = 180^0 + 216^0\,12'\,30''$
$- 41^0\,32'\,40''^*) = -5^0\,20'\,10''$

Mittel $= -5^0\,20'\,15''$

Höhenwinkel $= -2^0\,40'\,7{,}5''$

(also Tiefenwinkel).

[1]) 41° 32′ 40″ musste um 360° vermehrt werden.

Hat der Höhenkreis eine Bezifferung der Theilung nach Zenithdistanzen, d. h. läuft die Bezifferung von 0° bis 180° und von 180° (als zweiter Nullpunkt angenommen) wieder bis 180° (wie in Figur 8), oder aber dient ein gemeinsamer Nullpunkt (wie in Figur 9) der in beiden Kreishälften bis 180° wachsenden Bezifferung als Ausgang, so erhält man den Höhenwinkel in Grösse und Vorzeichen als halben Unterschied der bezüglichen Messung in zwei Fernrohrlagen. Bei derartiger Kreisbezifferung ergeben sich Höhen- und Tiefenwinkel, resp. Zenith- und Nadirdistanzen.

Fig. 8.

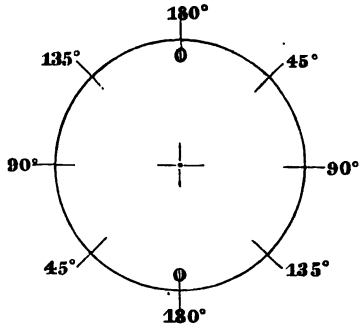
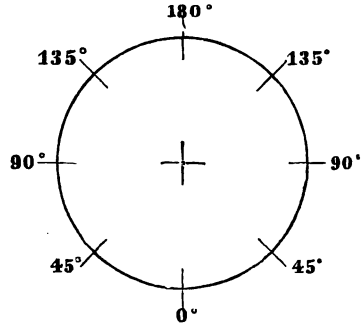


Fig. 9.



Beispiel für Vertikalwinkelberechnung bei einer in Figur 8 schematisierten Kreisbezifferung.

Beobachter: . . . . . .
Instrument: . . . . . .
Ort und Zeit der Messung: . . . . . .
Barometer: . . . . . .
Thermometer: . . . . . .

Zielpunkt:	Libellenblase:	Nonius	Fernrohrlage I:	Fernrohrlage II:	Unterschied zwischen II und I:	Mittel aus II und I:	Vertikalwinkel: $\left(\frac{\text{Mittel II}-\text{I}}{2}\right)$
Signal Nr.	0–0.	1	76° 14′ 20″	83° 34′ 30″	+7° 20′ 10″	+7° 20′ 25″	+3° 40′ 12,5″ (Höhenwinkel)
		2	76° 14′ 0″	83° 34′ 40″	+7° 20′ 40″		
Signal Nr.	0–0.	1	89° 52′ 30″	85° 36′ 10″	−4° 16′ 20″	−4° 16′ 35″	− 2° 8′ 17,5″ (Tiefenwinkel)
		2	89° 52′ 10″	85° 35′ 20″	−4° 16′ 50″		

Beispiel für Vertikalwinkelberechnung bei einer in Figur 9 schematisierten Kreisbezifferung:

Zielpunkt:	Libellenblase:	Nonius	Fernrohrlage I:	Fernrohrlage II:	Unterschied zwischen II u. I oder I und II:	Mittel beider Lagen: (II + I)	Vertikalwinkel: $\left(\frac{\text{Mittel II} - \text{I}}{2}\right)$
Signal Nr.	0—0	1	76° 14′ 20″	83° 34′ 40″	+7° 20′ 25″	+7° 20′ 25″	+3° 40′ 12,5″ (Höhenwinkel)
		2	83° 34′ 40″	76° 14′ 0″	+7° 20′ 40″		

Es dürfte klar geworden sein, dass sich der Ort des Zenithes und der Ort des Horizontes am Höhenkreise bei irgend einer Stellung desselben, aus Vertikalwinkelmessungen irgend eines Objektes in zwei Fernrohrlagen ergiebt.

Ist beispielsweise die Zenithdistanz $= \frac{1}{2}$ (Lage II — I), so ist der Ort des Zenithes $= \frac{1}{2}$ (Lage II + I) und der Ort des Horizontes $= 90° + \frac{1}{2}$ (Lage II + I). Dabei erhält man zugleich den Indexfehler.

Die bisher geschilderte Art der Vertikalwinkelmessung lässt sich unmittelbar nur zur Berechnung von Höhen oder Tiefen verwerten, deren Abstand vom Instrument nicht mehr als etwa 500 Meter beträgt; bei grösseren Entfernungen muss noch ein für die bezüglichen Berechnungen sehr wichtiges Glied ermittelt werden:

die Refraktion.

Mit diesem Worte wird die Brechung bezeichnet, welche der von einem Objekte ausgehende Lichtstrahl bei seinem Gange durch die Luft erleidet. Der Lichtstrahl trifft dabei auf Luftschichten verschiedener Dichtigkeit, wird von seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt und durchläuft daher keine gerade Linie, sondern eine kontinuirliche Kurve. Daraus folgt, dass alle Gegenstände höher zu liegen scheinen, als dies wirklich der Fall ist, dass also alle Zenithdistanzen zu klein, alle Höhen zu gross gemessen werden. Dieser Unterschied zwischen dem wirklichen und dem gesehenen Orte des Gegenstandes, kurzweg als „Refraktion“ bezeichnet, kann bedeutend sein; er muss daher bei genauen Vertikalmessungen ermittelt und in Rechnung gebracht werden.

Bei Gegenständen, welche ausserhalb des Luftkreises unserer Erde liegen, also bei allen Gestirnen, hängt die Refraktion nur ab von der Zenithdistanz des Gestirnes und dem Zustande der Luft; dagegen wird bei allen Objekten, welche innerhalb unseres Luftkreises sich befinden, bei terrestrischen Gegenständen also, die Refraktion auch noch beeinflusst durch die Entfernung dieser Gegenstände vom Beobachter. Je grösser diese Entfernung ist, um so mehr wird der Lichtstrahl

vom geraden Wege abgelenkt. Man unterscheidet demgemäss astronomische und terrestrische Refraktion. Die letztere lässt sich in zwei Kräfte zerlegen, von denen die grössere in der Vertikalebene, die kleinere in der Horizontalebene wirkt. Die Grösse dieser horizontalwirkenden Kraft („Lateralrefraktion") ist bisher theoretisch noch nicht bestimmt worden; wahrscheinlich hängt sie ab von der Beschaffenheit des zwischen dem Beobachter und dem Zielpunkte liegenden Terrains, weniger wohl von der Entfernung zwischen Beiden. Sie wird zumeist hervorgerufen durch Beugung der vom Objekte ausgehenden Lichtstrahlen an Luftschichten, welche eine vorwiegend im horizontalen Sinne wirkende Aenderung ihrer Dichtigkeit erleiden und daher störend in die sonst gleichmässig beschaffene Luftschicht eingreifen.

Liegt nahe der Absehlinie zwischen Beobachter und Zielpunkt z. B. ein Bauwerk, eine Felswand, ein Wald, so erfährt der vom Zielpunkte kommende Lichtstrahl an diesen Dingen eine Beugung in horizontaler Richtung: es ist Lateralrefraktion vorhanden und zwar wird dieselbe um so bedeutender, je näher der beeinflussende Gegenstand dem Beobachter liegt und je grösser die Entfernung zwischen diesem und dem Zielpunkte ist. — Im Allgemeinen ist die Lateralrefraktion so gering, dass der Geograph sie vernachlässigen kann; er hat demnach bei astronomischen Beobachtungen nur die Daten für Ermittelung der astronomischen Refraktion zu beschaffen und bei terrestrischen Höhenmessungen so zu verfahren, dass sich die Wirkungen der Refraktion ausgleichen oder in Rechnung setzen lassen.

Die Daten für Ermittelung der astronomischen Refraktion bestehen in der möglichst gleichzeitig mit der Messung vollzogenen Ablesung von Barometer und Thermometer. Die Angaben dieser Instrumente sollten bei astronomischen Vertikalmessungen stets ermittelt werden; auch bei terrestrischen Vertikalmessungen ist dies dienlich, insofern sich dabei nebenher oft wertvolles Material für die Höhenbestimmungen ergiebt.

Die Anordnung der Messungen bei Höhenermittelungen terrestrischer Gegenstände wird im Abschnitt über geodätisches Höhenmessen angedeutet.

Da die Refraktion in engem Verhältnisse zur Beschaffenheit der Luft steht und da diese Beschaffenheit unter Anderem wieder von der Temperatur abhängt, so wird auch die Tageszeit bei besseren Messungen zu berücksichtigen sein, insofern mit ihr die Temperatur der Luft und deren Gleichmässigkeit wechselt. Eine Störung dieser Gleichmässigkeit macht sich durch scheinbares Bewegen der Zielpunkte bemerklich. Dies beeinflusst das Beobachten; man wird daher genaue Messungen zu solchen Zeiten vornehmen, in denen die Bilder der Zielpunkte am ruhigsten erscheinen.

Kurz nach Sonnenaufgang erblickt man im Fernrohre die Zielpunkte gewöhnlich scharf und ruhig; bald aber kommen sie in allmählich zunehmende hüpfende Bewegung, welche genaues Einstellen des Fadenkreuzes auf den Zielpunkt unmöglich macht. Je nach dem Wetter (Bewölkung, Wind, Temperatur) fällt das scheinbare Bewegen der Zielpunkte in die früheren oder späteren Vormittagsstunden. Gegen Mittag erreicht dieses Bewegen sein Maximum; nach Mittag nimmt es allmählich ab, so dass man einige Stunden vor Sonnenuntergang die Zielpunkte fast ganz ruhig sieht und scharf am Fadenkreuz einstellen kann. Nahe dem Sonnenuntergange werden die Bilder der Zielpunkte im Fernrohre wieder beweglich; sie zittern und lassen sich dann schwierig an das Fadenkreuz bringen.

Je nach dem beabsichtigten Genauigkeitsgrade wird man demnach bei der Vertikalmessung auch die Zeit berücksichtigen. Ferner ist zu erwägen, dass Zielpunkte, welche tief am Horizonte liegen, gewöhnlich schlecht sichtbar sind, sobald die Sonne in der Nähe dieser Zielpunkte steht; daher misst man östlich vom Beobachter liegende Zielpunkte am Nachmittage, westlich liegende am Vormittage.

Die Refraktion ist am gleichbleibendsten, wenn gegen Mittag die Objekte sich im Fernrohre am unruhigsten zeigen; ihre Zenithdistanzen ändern sich dann sehr wenig und sind auch von einem Tage zum andern annähernd gleich gross; — erscheinen hingegen die Objekte im Fernrohre sehr ruhig, dann wächst und ändert sich die Refraktion. — Die günstigsten Zeiten für Zenithdistanzmessungen liegen demgemäss am Vor- und Nachmittage in den Stunden, welche den ruhigen Bildern der Objekte vorangehen und folgen; am ungeeignetsten ist die Zeit kurz nach Sonnenaufgang und kurz vor Sonnenuntergang.

Hier lassen sich wohl einige Bemerkungen anschliessen über die Sichtbarmachung der Dreieckspunkte oder anderer einzumessender Objekte durch Sonnenlicht. Hierzu verwendet man Apparate, welche man Heliotrope nennt. Dieselben werden als Messsignale über den einzumessenden Objekten aufgestellt, um das in ihnen aufgefangene Sonnenlicht nach demjenigen Punkte zu spiegeln, von welchem aus das betreffende Objekt eingemessen werden soll. Die Heliotrope sind äusserst wichtige Mittel zur Kenntlichmachung von Zielpunkten auf grosse Entfernungen; ihre Anwendung ist daher dem Geographen sehr zu empfehlen! Fünf bis sechs geographische Meilen weit ist das Heliotroplicht bei nicht zu ungünstiger Witterung mit blossem Auge sichtbar; bei gutem Wetter kann man es sogar 10 geographische Meilen weit mit blossem Auge sehen; auf grössere Entfernungen ist es nur mit dem Fernrohre erkennbar.

Der Einzelreisende ist selten in der Lage, Heliotrope zu benutzen; dagegen lassen sie sich vorteilhaft verwenden, wenn mehrere Reisende zusammen thätig sind, oder wenn zuverlässige Personen für die Handhabung dieser Instrumente sich gewinnen lassen. — Für geographische Reisen sind die Heliotrope von Bertram und Steinheil besonders geeignet. Erläuterungen ihres Baues und ihrer Handhabung übergehe ich, weil dieselben beim Kaufe dieser Instrumente zur Genüge vom Mechaniker gegeben werden.

Die Richtungen, in welchen das Heliotroplicht geworfen werden soll, können dem Gehilfen, der das Heliotroplicht handhabt, durch Marken im Terrain abgesteckt werden, so dass derselbe der Anvisierung derjenigen Punkte, denen das Licht gezeigt werden soll, enthoben ist. Als Marken sind keineswegs genaue Vorrichtungen nötig; denn da der Sonnendurchmesser etwa $^1/_2{}^0$ beträgt, strahlt jeder Punkt des Heliotropspiegels einen Lichtkegel zurück, dessen Scheitelpunktswinkel etwa $^1/_2{}^0$ gross ist; man hat somit einen genügend grossen Spielraum für die Einstellung.

Wird das Heliotroplicht auf irdischem Hintergrunde gesehen, so entstehen oft bedeutende Abweichungen in der Visierrichtung; in solchen Fällen wendet man deshalb das Heliotrop nicht an. — Eine Beeinflussung des Heliotroplichtes erfolgt auch durch die Refraktion; infolge dessen ist ein genaues Anvisieren und Einmessen desselben in den Vormittags- und frühen Nachmittagsstunden meistens unmöglich.

3. Messung der Horizontal- und Vertikalwinkel mittelst Reflexions-Instrumenten.

Bei Benutzung dieser Instrumente gestaltet sich die Messung in mancher Hinsicht einfacher; sie erreicht aber im Allgemeinen nicht die Genauigkeit wie mittelst der Theodoliten; dann aber auch strengt sie den Messenden verhältnismässig sehr an; ferner verursacht die Verwendung von Reflexions-Instrumenten zu Horizontalmessungen, wenn die zu messenden Objekte nicht in ein und derselben wagerechten Ebene liegen, vermehrte Arbeit 1) durch Höhen- und Tiefenwinkel-Messung eines jeden einzumessenden Objektes und 2) durch ziemlich zeitraubende Berechnung: Reduktion der schiefliegenden Winkel auf den Horizont.

Zenithdistanzen lassen sich mit Reflexions-Instrumenten nicht messen; man kann damit nur Höhen- und Tiefenwinkel bestimmen. Zu deren Ermittelung ist auf dem Lande stets ein künstlicher Horizont erforderlich. — Da in der Anleitung zu geographischen Ortsbestimmungen Hr. Dr. Peter sich genügend über die Messung mittelst Reflexions-Instrumenten äusserte und weil das Verfahren bei der Messung irdischer Gegenstände

ganz ähnlich ist dem bei Messung von Gestirnen angewandten, so genügt wohl ein Hinweis auf jene Anleitung, in welcher der Reisende alle nötigen Winke für die Messung findet.

4. Linienmessung.

Das Voraufgehende setzt in die Lage, die Ermittelung von Richtungen und Winkelgrössen bei einer geographischen Aufnahme auszuführen; um diese Ermittelungen aber wirklich zur Bestimmung von Entfernungen der in ihren Richtungen und Lagen bekannten Ziel-(Dreiecks-)punkte verwerten zu können, bedürfen wir, wie dies Eingangs dieser Anleitung angedeutet ward, noch der Kenntnis der Länge mindestens einer Dreiecksseite und deren Lage zum astronomischen resp. magnetischen Meridian.

Es handelt sich also um Messung der Länge einer Linie. Diese Messung muss mit besonderer Umsicht vollzogen werden, weil jeder Fehler in dieser Grundlinie in alle Linien des damit zusammenhängenden Dreiecksnetzes im Verhältnis von deren Grösse übergeht. Da es gewöhnlich nicht möglich und nicht vorteilhaft ist, eine Dreiecksseite direkt zu messen, so wird man meist besser thun, auf ebenem festen Lande, welches der Linienmessung wenig Hindernisse entgegenstellt, die Länge einer Grundlinie (Basis) zu bestimmen und dieselbe durch Winkelmessungen an eine Dreiecksseite anzuschliessen. Die Länge dieser direkt gemessenen Grundlinie braucht nicht bedeutend zu sein, sobald nur ihre Ermittelung und die Messung der Winkel, durch welche sie an Dreieckspunkte angeschlossen wird, mit genügender Genauigkeit vollzogen wird. Je nach den Umständen, dürfte selbst für grosse Dreiecke eine Basis von 1000—2000 Meter genügen.

In so sorgfältiger Weise, wie bei höchst genauen Landestriangulationen daheim, kann der Reisende unmöglich die Linienmessung vollziehen; ihm genügen weit einfachere Messmittel, welche aber dennoch bei richtiger umsichtiger Anwendung vollkommen genügende Genauigkeit liefern. Als solche Messmittel sind zu empfehlen: Maassstäbe aus Holz oder Metall, das Messband aus Stahlblech; für weniger genaue direkte Linienmessung genügt das Messrad, die Messleine und der Distanzmesser, sowie Distanzmessung auf trigonometrischem Wege; ganz oberflächliche Linienmessung ergiebt sich durch Abschreiten und aus der Zeit, welche auf das Begehen einer Linie verwendet wird. Die Distanzmessungen, welche sich auf Schall- und Lichtblitze (Pulversignale) gründen, lehnen sich mehr an astronomische Arbeiten (Zeitübertragungen, Ermittelung von Zeitdifferenzen); sie können daher hier wegfallen. — Die Mitnahme einer Messkette ist dem Reisenden nicht anzuraten; ich übergehe daher die Messungen mittelst derselben, zumal

sie sich im Allgemeinen ebenso stellen, wie die Arbeiten mittelst des geringgewichtigen, leicht transportablen Stahlmessbandes.

In manchen Fällen gestatten ungünstige Bedingungen dem Reisenden keine Basismessungen; sind aber dabei die Lagen bedeutender Terrainobjekte festzustellen, so wird er die grösste Sorgfalt auf astronomische Bestimmung von Punkten verwenden, von denen aus er die bezüglichen Objekte sehen und einmessen kann. Hat der Reisende für zwei solche Standpunkte genaue Breitenbestimmungen und die Lage dieser Standpunkte zu einander durch eine auf den magnetischen und astronomischen Meridian bezogene Richtung gewonnen, so kann und wird er diese durch astronomische Beobachtung und entsprechende Berechnung ermittelte Entfernung beider Punkte als Basis für die bezügliche Messung benutzen. Lässt sich die Lage des einen Stationspunktes (Beobachtungsplatzes) vom anderen nicht durch direkte Messung in Bezug auf den Meridian ermitteln, so müssen genaue astronomische Beobachtungen nicht nur den Breiten-, sondern auch den Längenunterschied beider Standpunkte und somit die Entfernung zwischen beiden Punkten (die Basis) ergeben.

In jedem Falle hat der Reisende die sich zunächst bietende Gelegenheit zu einer unmittelbaren Linienmessung zu benutzen, um die von so unsicherer Basis aus eingemessenen Objekte genauer festzulegen, oder event. die Entfernung der ehemaligen Basispunkte schärfer zu bestimmen. Für die Basismessung aus Marschzeit und Abschreiten gilt dasselbe.

a) Linienmessung mittelst Apparaten.

Die Grundlinie eines Dreiecksnetzes soll möglichst horizontal auf ebenem festen Boden gemessen werden. Lässt sich dies nicht thun, so ist die Neigung dieser Linie zu ermitteln, um die gemessene Linie auf eine wagerechte reduzieren zu können. Sehr selten wird eine Basis genau horizontal verlaufen, oder gleichmässig sich neigen; beim Verlauf der Messung wird sie sich aus einzelnen verschieden geneigten Stücken zusammensetzen; daher muss die Neigung jedes dieser Stücke festgestellt werden. Das geschieht bequem bei langer gleichmässiger Neigung der Linie am einfachsten mittelst des Theodoliten, indem man ihn über einem Basis-Endpunkte aufstellt, im anderen ein Signal errichtet, dessen Höhe über dem Boden genau gleich ist der Höhe der Drehaxe des Theodolitenfernrohres über dem zugehörigen Basispunkte und indem man dann den Höhenwinkel (die Zenithdistanz) jenes Signals misst. Geringere Neigungen der Basis bestimmt man durch Libelle oder Gradbogen.

(Wegen anderer Methoden wolle man die auf Seite 152 empfohlenen Lehrbücher nachschlagen.)

Die Messung einer Basis setzt das Abstecken einer geraden Linie voraus. Gewöhnlich vollzieht man dies durch Einfluchten von Stäben ohne weitere Hilfsmittel, oder mittelst einer Bussole, oder eines Theodoliten. Den hierzu nötigen cylindrischen Stäben giebt man eine Länge von etwa 2 Metern und einen Durchmesser von $2^1/_2$ Centimetern; unten werden sie zugespitzt und mit Metallbeschlag versehen, um sie dauerhaft zu machen und fest in den Boden stossen zu können. Bei dem gewöhnlichen Abstecken einer geraden Linie stösst man, wenn die Endpunkte gegeben sind, in dieselben je einen Fluchtstab möglichst senkrecht in den Boden, stellt sich hinter einen derselben und lässt durch einen Gehilfen einen zweiten Stab in etwa 100 Meter Entfernung senkrecht in den Boden setzen, so dass dieser dritte Stab sich genau in der Absehlinie zwischen den beiden ersten Stäben befindet. Man erreicht dies genaue Zusammenfallen durch allmähliches Anweisen des Gehilfen, ob er den Stab rechts oder links, wenig oder viel von der Absehlinie zu setzen habe. Sollen mehrere Stäbe eingewiesen werden, so lasse man die vom Einweisenden am entferntesten stehenden Stäbe zuerst einsetzen, damit ihr möglichst genaues Einreihen in die Gerade nicht durch nahestehende Stäbe, welche unter grösserem Winkel erscheinen, erschwert werde. — Ist nur der Ausgangspunkt und die Richtung einer Geraden gegeben, so verfährt man in derselben Weise.

Bequemer und genauer arbeitet man mittelst irgend einer Visiervorrichtung, z. B. mit den Dioptern einer Bussole oder dem Rohre eines Theodoliten. Man bringt die bezüglichen Diopter oder das Rohr in die Linienrichtung, stellt das Instrument fest, so dass keine Verrückung der Absehlinie desselben erfolgen kann, und weist nun die bezüglichen Stäbe ein, bis der Diopterfaden oder der Vertikalfaden des Fadenkreuzes sie decken und ihre ganze Reihe in der Absehlinie als ein Stab erscheint.

Sehr lange gerade Linien werden nicht aus einem Punkte abgesteckt, sondern aus mehreren durch fortgesetztes Verlängern der Linie. Wird dabei ein Theodolit verwendet, so steckt man gewissermassen ein Polygon mit Brechungswinkeln von 180° ab, man schlage hierfür jedoch nicht das Rohr durch (weil hierbei der doppelte Kollimationsfehler sich bemerklich macht und den Brechungswinkel nicht zu 180° giebt), sondern drehe die Absehlinie um 180° des Horizontalkreises.

Will man nach Einfluchtung aller Stäbe eine genaue Messung der Linie vornehmen, so spannt man längs aller Stäbe eine Schnur, so dass sie jeden berührt und die gerade Linie unmittelbar auf dem Boden angiebt. —

Nunmehr schreitet man zur Messung. Hat man 2 Mess-

latten (am besten aus altem astfreien Tannenholze, öfters mit Leinöl getränkt und von Meter zu Meter in verschiedenen Farben gestrichen, 3—5 Meter lang, von elliptischem Querschnitte, in der Mitte 3—4 Centimeter, an den Enden 2—3 Centimeter dick, beide Enden mit Metallkappen beschlagen), so legt man ein Ende der einen Latte genau an den Ausgangspunkt der zu messenden Linie und schiebt die Latte zur Berührung an die Schnur, derart, dass die Längsaxe der Latte parallel derselben liegt; sodann wird das Ende der zweiten Latte genau an das vom Ausgangspunkt der Messung abgewandte Ende der ersten Latte gestossen und diese Latte ebenso parallel der Schnur gelegt, wie die erste Latte. Danach wird die erste Latte abgehoben, wieder in Parallelität und Berührung zur Schnur gebracht, an das Ende der zweiten Latte gestossen und so wird fortgefahren bis die ganze Linie gemessen ist. Dabei wird laut gezählt und zwar im Augenblick des Aufhebens der Latte; eine liegende Latte gilt als nicht gezählt. Schliesst die Linienlänge mit dem Bruchteile einer Latte ab, so ist dieser Teil durch Messen mittelst eines guten in Unterwerte des Meters geteilten Maassstabe zu bestimmen. Die Linienlänge ergiebt sich dann aus der Zahl der Latten multipliciert mit der bezüglichen Länge einer derselben, event. hinzugerechnet die mit dem geteilten Metermaass gefundene Länge.—

Ich wandte bei meinen Basismessungen im aequatorialen Ost-Afrika Messstangen aus gezogenem Messingrohr von 3 Centimeter Durchmesser und 3 Meter Länge an, deren Enden mit Metall verschlossen und keilförmig abgeschrägt waren. Eine parallel der Längsaxe auf der Rohrwandung angefeilte glatte Fläche gestattete das Aufsetzen der Libelle oder des Gradbogens zur Ermittelung der Rohrneigung und zur Horizontierung des Rohres. Die mit diesen Rohren gemessenen Linien ergaben unter einander nur Abweichungen von etwa $^1/_{4000}$ der Basislänge.

Nahezu gleiche Genauigkeit wie Maassstäbe liefert die Anwendung eines Stahlbandmaasses. Dasselbe dürfte sich empfehlen wegen seiner leichten Transportfähigkeit und wegen der geringen Ermüdung, die seine Benutzung dem Messenden verursacht. Das Band ist aus gehärteten Stahlstreifen von etwa 15—20 mm. Breite und $^1/_2$ mm. Dicke zu einer beliebigen Länge (praktisch 20 oder 25 Meter) zusammengenietet und durch Marken in Meter und Centimeter geteilt. An jedem Ende des Bandes ist ein Ring von ungefähr 3 Centimeter Durchmesser befestigt, mittelst dessen es auf einen unten zugespitzten Stab geschoben wird. Beide Stäbe dienen zum Spannen des Bandes bei der Messung. Ausser Gebrauch rollt man das Band zu einer Scheibe auf.

Während der Messung wird das Stahlband entweder an einer längs der Fluchtstäbe gespannten Schnur gehandhabt, oder ohne dieselbe, indem seine Endstäbe zwischen die schon stehenden Fluchtstäbe der Linie eingerichtet werden. In beiden Fällen setzt man den einen Endstab des Bandes senkrecht so in den Boden, dass die Nullmarke des Bandes am Ausgangspunkte der zu messenden Linie liegt, das Band wird dann längs der Schnur oder der Fluchtstäbe straff gezogen, der zweite Endstab in den Boden gesetzt und die Endmarken des Bandes durch einen Pflock oder Nagel im Boden markiert. Hierauf werden beide Stäbe ausgehoben, das Band um seine Länge fortgezogen, der Nullpunkt an den im Boden markierten Endpunkte der ersten Messung gebracht und so wird bis zum Ende der ganzen Linie fortgefahren. Schliesst die Linie nicht mit einem Teile des Bandmaasses ab, so ist die Länge des bezüglichen Linienstückes durch einen geeigneten Maassstab zu ermitteln und zum Ergebnis der Bandzüge zu addieren.

Eine nicht zu verachtende Genauigkeit gewährt das Messrad. Es ist dem Reisenden besonders auch deshalb zu empfehlen, weil er damit Längen von Linien und Wegestrecken mühelos messen kann. Die einfache Vorrichtung besteht aus einem Eisenrade von $1^1/_2$—2 Meter Umfang, an dessen Axenlager ein Handgriff angebracht ist, welcher in bequemer Weise ein Schieben oder Ziehen des Rades gestattet. An der Radaxe befindet sich ein Zählapparat, an dem die Zahl der Umdrehungen des Rades abzulesen ist. Vor der Messung wird der Zählapparat auf 0 gestellt, die an der Peripherie des Rades befindliche Indexmarke an den Anfangspunkt der zu messenden Linie gebracht und dann das Rad längs derselben bis zum Endpunkte fortbewegt. Die hierauf am Werke abgelesene Umdrehungszahl multipliciert mit dem Maasse des Radumfanges, giebt die Linienlänge. Bei manchen Radkonstruktionen kann die durchfahrene Länge unmittelbar vom Werke abgelesen werden. —

Alle Messapparate bedürfen bei genauen Messungen der Prüfung. Am Messrade erstreckt sich diese nur auf die Angaben des Zählwerkes bei sorgsamer Befahrung von verschiedenen möglichst genau in den Längen bekannten Wegestrecken. Man kann für die dabei sich etwa herausstellenden Unterschiede leicht ein Täfelchen zusammenstellen, welches die an die Zählwerkangaben anzubringenden Korrektionen für gewisse Längen (50, 75, 100 etc. Meter) schnell zu entnehmen gestattet. Solche Vergleiche wird man häufiger und auch auf Boden von verschiedener Beschaffenheit (Sand, Fels u. s. w.) anstellen und das Korrektionstäfelchen event. auch darauf einrichten.

Messstäbe und Stahlbandmaasse verlangen öftere Untersuchungen, weil ihre Längen durch die Temperatur beeinflusst werden und keine gleichbleibenden sind. Diese Untersuchungen vollzieht man während der Reise wie folgt:

Auf einer glatten Fläche (Brett, Balken, Mauer) werden zwei keilförmige Stahlbolzen derart in den Enden einer Linie befestigt, dass ihre Schneiden rechtwinkelig auf dieser Fläche stehen und etwas weiter auseinander liegen als die zu untersuchende Messlatte lang ist. Zur Ermittelung des Abstandes beider Stahlkeile werden zwei in einem Normaleichungsamte bei 0° Cels. verglichene Endmeter mit stumpfen Stahlschneiden nebeneinander in der Verbindungslinie beider Keile abgeschoben und es wird der zwischen dem Endpunkte des letzten Normalmeters und dem Keile befindliche lineare Abstand mittelst eines genauen Millimetermaasses, oder eines Nonius, oder eines Messkeiles gemessen. Hierdurch kann man schnell die Keilabstände auf $^1/_{10}$ Millimeter genau erhalten. Ist dies geschehen, so legt man den zu untersuchenden Messstab mit seiner Axe genau in die Verbindungslinie der Keile, schiebt das eine Stabende dicht an den einen Keil und ermittelt nun den Abstand des fernen Endes vom anderen Keile durch einen Messkeil oder eine andere Vorrichtung. Berücksichtigt man dabei die Temperatur der Normalmaasse und Stäbe, sowie die damit zusammenhängende Ausdehnung derselben, welche aus bezüglichen Tabellen zu entnehmen ist, so ergiebt sich leicht die wahre Länge der Stäbe. [Die Ausdehnung des Holzes ist so gering, dass sie hierbei nicht in Rechnung gebracht zu werden braucht.]

Ein Vergleich sei hier mitgetheilt:

Fesstellung der Länge des Messrohres No. 1.

1879, Mai 12, 8^h morgens.
Mombasa, Flur des Hauses der englischen Mission.
Temperatur der Luft und der Maasse + 26° Celsius.

A. Ermittelung des Abstandes der Vergleichschneiden:

3 Normalmeterabschiebungen (jedes Normalmeter bei 0° Cels. 1 Meter messend.)	= 3,00000 Meter.
Mit dem Messkeil ermittelte Entfernung zwischen dem Ende des Normalmeters und der Schneide.	= 0,01250 Meter.
Dehnung der Normalmeter bei + 26° Cels. (Normalmeter aus Messing.) .	= + 0,00147 Meter.
Abstand der Schneiden.	= 3,01397 Meter.

B. Ermittelung des Unterschiedes zwischen dem Messrohre No. 1 und den Vergleichsschneiden.

Das Messrohr wurde mit einem Ende dicht an die eine Vergleichsschneide geschoben, der Messkeil ergab einen Abstand des anderen Endes von der entsprechenden Vergleichsschneide von. . . . . 0,01030 Meter.

C. Endergebnis:

Abstand der Schneiden (nach A) .	=	3,01397 „
Unterschied zwischen Messrohr und Vergleichsschneiden (nach B)	=	0,01030 „
Ganze Länge des Messrohres No. 1.	=	3,02427 Meter.

Die Prüfung des Stahlbandmaasses oder der Messkette (event. Messleine) sollte man vor Beginn und nach Ende jeder genauen Basismessung vornehmen. Entweder führt man zu diesem Zwecke ein Stahlmessband, welches daheim in einem Normaleichungsamte geprüft ward, mit sich oder benutzt dazu Normalmeterstäbe. Im ersten Falle wird das Normalmessband auf möglichst glattem Boden gut ausgespannt, seine Endmarken in geeigneter Weise im Boden abgesteckt, das Maass beseitigt und nun das zu prüfende Bandmaass (Messkette, Messleine) genau und gut in die früher vom Normalmessbande innegehabte Lage gebracht. Dabei stellt man den Nullstrich des zu prüfenden Maasses genau an die eine Endmarke des Normalmessbandes und bestimmt den Abstand der anderen Endmarke von dem Nullstriche des angelegten Messbandes mittelst eines gut geteilten Millimeterstabes. Die Temperaturen beider Messbänder werden notiert. Hieraus lässt sich dann nach der vom Normaleichungsamte mitgeteilten oder anderweit beschafften Tabelle des Normalmessbandes die Länge des zur Basismessung benutzten Bandes ableiten. — Das Normalmessband soll nur zu diesen Vergleichungen benutzt werden.

Hat man nur 2 Normalmeterstäbe zur Verfügung, so misst man mittelst derselben, wie vorher angegeben, die Länge zweier Messstangen und mit denselben auf glattem Boden eine gerade Linie von etwa der Grösse des zu prüfenden Bandes. Man spannt nun dieses aus dem Anfangspunkt der Linie längs derselben gut aus und ermittelt durch einen Millimeterstab den Unterschied zwischen dem Endpunkte der gemessenen Linie und dem Endpunkte des Bandes.

Wo ungünstige Terrainverhältnisse das Linienmessen mittelst der besprochenen Maasse nicht gestatten, da lässt sich vorteilhaft der Distanzmesser verwenden, oder folgendes Verfahren: An einem senkrechten Gegenstande, welcher in einem Basisendpunkte oder nahe dabei steht (Pfahl, Baum, Hauskante),

wird eine möglichst grosse Länge (einige Meter) abgemessen und durch geeignete Marken gekennzeichnet, so dass dieselben vom anderen Basisendpunkte aus gesehen werden können. Mit einem über diesem Basisendpunkte aufgestellten Theodoliten werden dann die Höhenwinkel beider Marken genau bestimmt. Daraus lässt sich die horizontale Entfernung des Theodoliten von dem Signale berechnen, und damit hat sich die Länge der Basis ergeben, wenn Signal und Theodolit in deren Endpunkten stehen. Sollte Signal und Instrument nicht mit den Basispunkten zusammenfallen, so sind die betreffenden Stände mit den Basisendpunkten durch entsprechende Messungen zu verbinden, wie dies früher für die Verbindung der Messplätze mit Signal-(Dreiecks-)punkten angedeutet ward.

Dem Distanzmesser liegt Aehnliches zu Grunde: es wird der Zielwinkel gemessen, unter welchem eine senkrecht gestellte nach besonderer Regel geteilte und bezifferte Latte erscheint. Das geschieht mittelst der in senkrechter Richtung gegen einander verschiebbaren Fäden eines Fernrohres, oder durch andere Vorrichtungen an demselben. Eine Beschreibung dieser Instrumente unterbleibt, weil sie zu weit ausserhalb des Rahmens dieser Anleitung liegt. Eingehende Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch der Distanzmesser findet der Reisende in den sehr empfehlenswerten, gründlichen Werken von Bauernfeind und Jordan, sowie im „Handbuch der nautischen Instrumente“ (Seite 152, 5).

b) Entfernungsbestimmung durch Abschreiten und Marschzeit.

Oberflächliche, unter Umständen aber wertvolle Längenmessungen erhält man durch Abschreiten und aus der für den betreffenden Weg erforderlich gewesenen Marschzeit.

Man hat hierfür durch Abschreitungen verschieden langer Strecken auf verschiedenartigem Boden und unter anderen den Marsch beeinflussenden Umständen sowohl die für jeden einzelnen Fall sich ergebende Schrittlänge des betreffenden Menschen oder Tieres, nach dessen Schritten Wegelängen bestimmt werden sollen, zu ermitteln, als auch unter ähnlichen Verhältnissen die Wegelänge, welche in einer Stunde und in deren Bruchteilen zurückgelegt wird. Die Länge der bezüglichen Versuchswege findet man durch geeignete Messungen.

Unter Berücksichtigung der den Marsch vorwiegend beeinflussenden Umstände lassen sich sehr wohl durch Abschreiten Ergebnisse erzielen, welche auf 2% genau sind. Im Allgemeinen lässt sich die Schrittlänge eines Mannes zu 80 Centimeter annehmen mit einer Unsicherheit in den daraus erzielten Längenbestimmungen von 5%; sie weicht aber beim Einzelnen oft weit von diesem Mittelmaasse ab und wechselt auch bei derselben

Person. Die mittlere Marschgeschwindigkeit des Mannes beträgt etwa 5 Kilometer in einer Stunde; auf die Dauer lassen sich jedenfalls nicht mehr als $5^1/_2$ Kilometer leisten.

Ueber die mittlere Marschgeschwindigkeit von Tieren liegen genügende Daten nicht vor; es steht jedoch fest, dass als mittlere Geschwindigkeit für Kameele in einer Stunde 4 Kilometer angenommen werden können, mit höchstens 5% Ungenauigkeit (Prof. Dr. Jordan hat hierüber während der „Expedition zur Erforschung der Lybischen Wüste im Winter 1873—74" beachtenswerte Untersuchungen angestellt).

Beim Abschreiten kurzer Längen zählt man einfach die Schritte; bei langen Linien und ganzen Wegestrecken aber wird dies langweilig und unsicher, es lässt sich auch wenig Aufmerksamkeit auf andere Dinge verwenden; daher überträgt man das Zählen zweckmässiger einer mechanischen Vorrichtung, dem Pedometer, welches an einem Beine des betreffenden Menschen oder Tieres befestigt und durch dessen Bewegung in Thätigkeit gesetzt wird. — Solche Zählwerke sind den gewöhnlich gebräuchlichen, in der Tasche getragenen entschieden vorzuziehen.

c) Azimutbestimmung.

Linien- und Winkelmessungen setzen uns in die Lage, ein Dreiecksnetz über das Land zu legen; zu dessen Orientierung in Bezug auf die „Himmelsgegenden" sind aber nun noch Messungen auszuführen, welche die Lage einer Dreiecksseite zum Meridian, zu derjenigen Linie bestimmen, welche man durch die beiden Weltpole gezogen denkt. Dies setzt voraus, dass diese Linie bestimmt, dass also eine Meridianbestimmung vollzogen ward. Der Reisende thut gut, diese Meridianbestimmung öfters, an verschiedenen Orten und namentlich dann wiederholt auszuführen, wenn, bei längerer Reisedauer, die zur ersten Meridianbestimmung benutzten terrestrischen Gegenstände aus dem Gesichtskreise verschwinden. Er sollte dies deshalb thun, weil die durch Dreiecksmessung festgelegten Objekte, wegen der Unsicherheit ihrer Zielpunkte, oft nicht genau an einander schliessen und weil ohne Meridianbestimmung terrestrische Horizontalwinkel für kartographische Zwecke nur schlecht verwertet werden können. Auch mittelst der Bussole gemessene Winkel sind hierin begriffen; denn diese sind nur gegen den magnetischen Meridian orientiert, dieser aber hat nicht an allen Orten und zu allen Zeiten gleiche Lage zum astronomischen Meridian.

Die Abweichung des magnetischen vom astronomischen Meridian muss an möglichst vielen Orten der Reise bestimmt werden, um die Kompassmessungen auf den astronomischen Meridian beziehen zu können.

Die Bestimmung des Azimutes einer Richtung (eines terrestrischen Gegenstandes) vollzieht man so:

1) das Instrument (Universalinstrument, astronomischer Theodolit, oder Theodolit) wird in einem Endpunkte dieser Linie horizontiert aufgestellt, dann wird der bezügliche Gegenstand genau mit dem Fadenkreuz des Rohres zur Deckung gebracht, der Stand der Alhidade am Horizontalkreise abgelesen und gebucht. Es wird dieselbe Beobachtung in zweiter Fernrohrlage und mit entgegengesetzter Drehung der Mikrometerschraube am Horizontalkreise wiederholt. Hierauf bringt man den oberen oder unteren Sonnenrand so an das Fadenkreuz, dass er den Horizontalfaden berührt (event. genau in der Mitte zwischen den beiden Fäden liegt, welche den mittleren Horizontalfaden vertreten,) und dass zugleich der mittlere Vertikalfaden den höchsten Punkt des Sonnenrandes trifft, also mit dem senkrechten Durchmesser der Sonne zusammenfällt. Diese Einstellung muss gut bewerkstelligt und die Uhrzeit der Berührung des Sonnenrandes mit dem mittleren Horizontalfaden genau bestimmt werden. Sodann wird die bezügliche Uhrzeit notiert und der Höhenwinkel am Vertikalkreise und der Richtungswinkel der Sonne am Horizontalkreise abgelesen und gebucht. Nun wird die Sonnenbeobachtung in einer anderen Lage des Fernrohres (Umlegen, Durchschlagen und Drehen um 180°) wiederholt. Schliesslich werden am Horizontalkreise nochmals die Richtungen des bezüglichen terrestrischen Gegenstandes in zwei Lagen ermittelt. — Es ergeben sich zahlreiche Faktoren für die Azimutbestimmung, wenn beide Sonnenränder (der obere und untere) am mittleren Horizontalfaden beobachtet werden.

Hierbei wird vorausgesetzt, dass der mittlere Vertikalfaden genau den höchsten Sonnenpunkt trifft (dass der Faden mit dem senkrechten Sonnendurchmesser zusammenfällt). Dies wird nur einem geübten Beobachter annähernd gelingen. Dieses Verfahren ist recht bequem, wenn es auch fehlerhaft ist, weil der Vertikalfaden nicht genau mit dem senkrechten Durchmesser der Sonne zur Deckung gebracht werden kann. Für geographische Reisearbeiten genügt aber dies Verfahren in den meisten Fällen.

Umständlicher, jedoch genauer arbeitet man, wenn man

2) die Richtung des terrestrischen Objektes (wie in Nr. 1) in zwei Fernrohrlagen am Horizontalkreise bestimmt, dann unter Notierung der Zeit einige Sonnenrandpassagen an den Horizontalfäden nimmt und die bezüglichen Höhenwinkel ermittelt, sodann bei Notierung der Zeit die Durchgänge des einen und des andern Sonnenrandes (rechter, linker Sonnenrand) am mittleren Vertikalfaden des Instrumentes beobachtet und die bezüglichen Richtungsangaben des Horizontalkreises bucht, wiederum Sonnenrandpassagen an den Horizontalfäden des

Instrumentes, unter Buchung der Zeiten und der Höhen, nimmt und schliesslich die Richtung des terrestrischen Objektes nochmals in zwei Fernrohrlagen am Horizontalkreise feststellt.

Zum Ausgleiche der Beobachtungs- und Instrumentfehler ist es dienlich, sowohl die Sonnenhöhen, als Sonnenrichtungen in zwei Fernrohrlagen zu bestimmen und die Beobachtung in zweiter Lage mit demjenigen Sonnenrande zu beginnen, mit dem die erste endete.

3) Statt der Sonne kann man Sterne wählen; man hat dann aber in der genauen Richtung des irdischen Zielpunktes, dessen Azimut bestimmt werden soll, eine Marke aufzustellen und diese am Abend während der Messung zu beleuchten, um sie anvisieren zu können. Bei Beobachtung von Sternen finden keine Randdurchgänge statt, weil die Sterne als Punkte im Fernrohre erscheinen; die Messungen vereinfachen sich demgemäss; es müssen jedoch Sterne im Osten und Westen, welche annähernd gleiche Lagen am Himmel einnehmen, gemessen werden, um die Instrumentfehler auszugleichen.

Die beobachteten Gestirnhöhen dienen zur Berechnung der Zeit, um mit derselben aus den Richtungsbestimmungen der Gestirnränder oder Gestirnmittelpunkte deren Azimute zu berechnen.

Kennt man den Uhrstand ziemlich genau, so brauchen keine Gestirnhöhen gemessen zu werden; es genügt dann, die Zeit des Antritts der Sonnenränder (oder des Sterns) am Vertikalfaden des Instrumentes, die bezüglichen Angaben des Horizontalkreises und die Richtung des terrestrischen Gegenstandes am Horizontalkreise festzustellen. Am fehlerfreiesten, bei sorgfältiger Arbeit, ergeben sich Azimute aus der Beobachtung von Gestirnen, welche im ersten Vertikal[1]) stehen, ihre Azimute also geringfügig ändern. Bei solchen im Ost und West sich bewegenden Gestirnen geht deren Azimutänderung gewöhnlich so langsam vor sich, dass es sich der Zeitersparnis halber empfiehlt, nur am mittleren Vertikalfaden die Durchgänge zu messen.

Die bei den im Voraufgehenden geschilderten drei Arten der Azimutbestimmung innezuhaltende Messungsfolge wird durch die nachstehenden drei Schemata dargestellt:

Es werden drei Horizontal- und drei Vertikalfäden im Fernrohre angenommen und es bedeutet:

I = erste Fernrohrlage;

II = zweite „ ;

$\frac{|}{\odot}$ = höchster Punkt des oberen Sonnenrandes und des senkrechten Sonnendurchmessers wird mit dem Kreuz-

[1]) Ueber „ersten Vertikal“ vergleiche man Herrn Dr. Peter's „Anleitung zur Anstellung geographischer Ortsbestimmungen.“

ungspunkte des mittleren Horizontal- und des mittleren Vertikalfadens anvisiert;

$\underline{\odot}$ = tiefster Punkt des unteren Sonnenrandes und des senkrechten Sonnendurchmessers wird mit dem Kreuzungspunkte des mittleren Horizontal- und des mittleren Vertikalfadens anivisiert;

$\overline{\odot}$ = oberer, $\underline{\odot}$ = unterer } Sonnenrand wird bei seinem Durchgange an den drei Horizontalfäden beobachtet;

$\odot|$ = rechter, $|\odot$ = linker } Sonnenrand wird am mittleren Vertikalfaden beobachtet;

$\ast$ = Stern am Kreuzungspunkte des mittleren Horizontal- und des mittleren Vertikalfadens anvisiert;

$-\ast-$ = Sternpassage an drei Horizontalfäden;

$\ast$ = Stern am mittleren Vertikalfaden beobachtet.

Schema zur Messungsfolge bei der Azimutbestimmung nach No. 1:

Ermittelung der Stände von Barometer und Thermometer;

1) Objekt I
2) „ II } Horizontalkreisablesung;

3) $\underline{|}$ $\odot$ II Notierung der Zeit; Ablesung am Horizontal- und am Vertikalkreise;

4) $\underline{\odot}$ $|$ II (wie vorstehend in 3);

5) $\underline{\odot}$ $|$ I („ „ „ 3);

6) $\underline{|}$ $\odot$ I („ „ „ 3);

7) Objekt I
8) „ II } Horizontalkreisablesung.

Ermittelung der Stände von Barometer und Thermometer.

Schema zur Messungsfolge bei der Azimutbestimmung nach No. 2:

Ermittelung der Stände von Barometer und Thermometer;

1) Objekt I
2) „ II } Ablesung am Horizontalkreise;

3) $\overline{\odot}$ II Notierung der Zeit des Sonnenranddurchganges am ersten, zweiten und dritten Horizontalfaden, Ablesung des Vertikalkreises;

4) $\underline{\odot}$ I (wie vorher in 3);

5) ⊙| I Notierung der Zeit der Sonnenrandeinstellung, Ablesung am Horizontalkreise;
6) |⊙ I (wie vorher in 5);
7) |⊙ II (wie vorher in 6);
8) ⊙| II (wie vorher in 7);
9) $\underline{\odot}$ II Notierung der Zeit des Sonnenranddurchganges am ersten, zweiten und dritten Horizontalfaden, Ablesung des Vertikalkreises;
10) $\overline{\odot}$ I (wie vorher in 9);
11) Objekt I
12) „ II } Ablesung am Horizontalkreise.

Ermittelung der Stände von Barometer und Thermometer.

Schema zur Messungsfolge bei der Azimutbestimmung nach No. 3:

Ermittelung der Stände von Barometer und Thermometer;
1) Objekt I
2) „ II } Ablesung am Horizontalkreise;
3) —✳— II Notierung der Zeit des Sterndurchganges am ersten, zweiten und dritten Horizontalfaden, Ablesung des Vertikalkreises;
4) —✳— I (wie vorher in 3);
5) ✳ I Notierung der Zeit, Ablesung am Horizontalkreise und am Höhenkreise;
6) ✳ I (wie vorher in 5);
7) ✳ II (wie vorher in 6);
8) ✳ II (wie vorher in 7);

Bei 5, 6, 7 und 8 kann einfach ✳ beobachtet und nur der Horizontalkreis abgelesen werden.

9) —✳— II Notierung der Zeit des Sterndurchganges am ersten, zweiten und dritten Horizontalfaden, Ablesung des Vertikalkreises;
10) —✳— I (wie vorher in 9);
11) Objekt I
12) „ II } Ablesung am Horizontalkreise.

Ermittelung der Stände von Barometer und Thermometer.

4) Ohne längere astronomische Rechnung findet man den astronomischen Meridian und das gesuchte Azimut der Linie durch Beobachtung korrespondierender (gleicher) Gestirnhöhen[1]) zu beiden Seiten des Meridians. Man stellt das Fadenkreuz des normal stehenden Instrumentes vor dem Meridiandurchgange auf das Gestirn (event. also vormittags auf den unteren

[1]) Ueber korrespondierende Höhen vergleiche man Herrn Dr. Peter's „Anleitung zur Anstellung geographischer Ortsbestimmungen."

oder oberen Sonnenrand), notiert die Zeit der Berührung bis auf 1 Minute genau und bucht diese, sowie die Angaben der Ablesungsvorrichtungen am Vertikal- und Horizontal-Kreise. Solcher Beobachtungen vollzieht man mehrere derart, dass jede derselben in der Höhe um 10 oder 20 Bogenminuten von der vorhergehenden abweicht.

Nachdem das Gestirn den Meridian passierte, (event. also am Nachmittage), stellt man in umgekehrter Reihenfolge die Absehlinie des Fernrohres genau auf die Höhen ein, bei welcher vor dem Meridiandurchgange das Gestirn gemessen wurde, lässt das Gestirn bei diesen Höhen am Fadenkreuz passieren und ermittelt die bezüglichen Richtungen am Horizontalkreise. Die Angaben des Horizontalkreises entsprechen gewissen Azimuten des Gestirns und das arithmetische Mittel dieser Azimute bezeichnet am Horizontalkreise die Richtung des Meridians. Werden nun die bereits geschilderten Richtungsermittelungen nach einem terrestrischem Zielpunkte vorgenommen, so ergiebt der Unterschied zwischen der bezüglichen Ablesung am Kreise und derjenigen Ablesung, welche dem astronomischen Meridian entspricht, das Azimut des bezüglichen Gegenstandes.

Die Zeit wird bei der ersten Beobachtung notiert, um am Nachmittage die Beobachtungen rechtzeitig zu beginnen. Die Nachmittagsbeobachtung muss um etwa so viele Zeit nach dem Mittage begonnen werden, wie die Vormittagsbeobachtung vor dem Mittage. Dieses Verfahren ist zwar wegen der Ersparnis an Rechnung bequem; es nimmt aber die Aufmerksamkeit des Beobachters mehrere Stunden lang in Anspruch, bedingt vollkommen festen Stand des Instrumentes für die ganze Dauer der Messung und setzt das Instrument der Strahlung der Sonne aus, wenn diese beobachtet wird.

5) Sollen mittelst eines Reflexionsinstrumentes terrestrische Azimute bestimmt werden, so messe man über dem (künstlichen) Horizonte die Höhe desjenigen terrestrischen Gegenstandes, dessen Azimut bestimmt werden soll, dann die Höhe eines Sonnenrandes, sodann Distanzen zwischen einem Sonnenrande und dem terrestrischen Zielpunkte, schliesslich wieder eine Sonnenrandhöhe. Bei diesen Gestirnhöhen und Distanzen zwischen Gegenstand und Sonne müssen die Uhrzeiten der Beobachtung notiert werden. Das Azimut ergiebt sich durch geeignete Rechnung. [Bei allen Azimutbestimmungen, zu denen Höhen der Gestirne gemessen werden, sind kurz vor und kurz nach der Azimutbestimmung Barometer und Thermometerstände abzulesen.]

Will man die Abweichung des Magneten vom astronomischen Meridian (die Deklination des Magneten) ermitteln, so hat man (wie schon auf Seite 103 gesagt) nur nötig, einen

Kompass genau centrisch über dem Standpunkte des zu den Ermittelungen des astronomischen Azimutes benutzten Instrumentes aufzustellen und die Richtung des bezüglichen terrestrischen Gegenstandes (wie auf den Seiten 112 und 113 angegeben) durch Messungen mit dem Magneten zu bestimmen. Die Abweichung des durch Rechnung oder direct durch Beobachtung gefundenen wahren Azimutes von dem so ermittelten magnetischen ist die gesuchte Deklination des Magneten. —

Hat das zur Bestimmung des wahren Azimutes benutzte Instrument eine Aufsetzbussole, so lässt man den Magneten derselben frei sich richten und liest den Stand seiner beiden Pole am Gradringe sofort jedesmal nach erfolgter Einstellung des Vertikalfadens auf das Gestirn ab und misst dann wie früher angegeben.

Ist kein Theodolit, sondern nur eine Bussole verfügbar, so wird die Deklination des Magneten einfach durch Anvisieren eines Gestirns, unter genauer Notiz der Zeit seines Antritts an die Absehlinie der Bussole, sowie unter Notierung der Stände der Magnetpole erreicht. Das setzt aber ziemlich genaue Bekanntschaft des Standes der hierbei benutzten Uhr voraus. —

Bei Ermittelung der Abweichung des Magneten vom wahren Meridian (Bestimmung der magnetischen Deklination) ist das früher über magnetische Messungen Gesagte zu berücksichtigen (Umlegen der Nadel etc.). Steht das Gestirn so hoch, dass es mit den Absehmitteln der Bussole nicht direkt anzuvisieren ist, so neigt man den Bussolenspiegel so lange, bis das Bild des Gestirns darin erscheint und visiert dann das Bild an. — Bei Sonnenbeobachtungen ist zum Schutze der Augen ein Blendglas (gefärbtes Glas) vor das Okular des Fernrohres oder vor das Okulardiopter zu schieben.

Höhenmessungen.

Die bisher besprochenen Methoden der Linien- und Winkelmessung bieten die Möglichkeit, ein Dreiecksnetz über das zu vermessende Land zu legen, zu orientieren und dadurch die Lage der einzelnen Punkte desselben in horizontaler Richtung durch Rechnung oder durch Zeichnung zu ermitteln. Dies ergibt die Fixpunkte für einen Grundriss des Landes. Begnügt man sich damit nicht, will man auch ein Profil des Landes, ein Bild der Höhenlagen verschiedener Gegenstände desselben und somit eine zweite Reihe wichtiger Fixpunkte für die kartographische Darstellung des Landes erlangen, so sind Messungen vorzunehmen, welche die Unterschiede ergeben, die zwischen den gewählten Fixpunkten in senkrechter Richtung vorhanden sind.

Die zu dieser Ermittelung dienenden Messungen werden

zusammengefasst unter „Höhenmessungen.“ Man hat dafür drei Methoden:

1) Niviellieren,
2) trigonometrische oder geodätische Höhenmessungen und
3) barometrische Höhenmessungen.

Für den Reisenden kommen nur die beiden letztgenannten Methoden in Betracht, weil die erstgenannte zu zeitraubend ist.

A. Trigonometrische Höhenmessungen.

Diese Methode liefert genauere Resultate als die auf Anwendung des Barometer gegründete; der Reisende sollte sie daher so häufig als möglich anwenden, die Verwendung des Barometers daneben aber nicht vernachlässigen. Allgemein ausgedrückt, besteht bei der trigonometrischen Höhenmessung die Aufgabe darin: es soll der Höhenunterschied je zweier terrestrischer Punkte bestimmt werden, wenn die Lage des Erdbogens, welcher beide Punkte verbindet (also ihre horizontale Entfernung) bekannt ist und einer dieser Punkte vom anderen aus gesehen werden kann. Es handelt sich bei diesen Messungen vorwiegend um Ermittelung von Höhenwinkeln, resp. Zenithdistanzen zwischen beiden oder mehreren Punkten, deren Höhenunterschiede gegen einen Punkt bestimmt werden sollen. Man hat daher in diesen Punkten ein zur Messung von Vertikalwinkeln geeignetes Instrument aufzustellen und dann die Ermittelung der Höhenwinkel (Zenithdistanzen) in passender Weise gut zu vollziehen. (Hierbei ist die auf den Seiten 115—119 gegebene Anleitung zu vergleichen (Umstellung des Vertikalkreises, wiederholte Messung)). Weil dabei die Refraktion eine wichtige Rolle spielt, ordnet man die bezüglichen Beobachtungen so an, dass die durch Refraktion erzeugten Fehler sich ausgleichen oder berechnen lassen. — Am besten erzielt man dies durch gegenseitige und gleichzeitige Messung von Zenithdistanzen zwischen je zwei Objekten, deren Höhenunterschied ermittelt werden soll. Man erhält dadurch den Höhenunterschied beider Objekte unbeeinflusst von der Refraktion. Hierbei bestimmt sich zugleich die Refraktionskonstante. — Da sich solche Messungen nicht immer vollziehen lassen, weil aus beiden bezüglichen Objekten beobachtet werden muss, also zwei Beobachter erforderlich sind, hat man aus zahlreichen Beobachtungen einen mittleren Refraktionskoëfficienten abgeleitet, um ihn zur Berechnung von Höhenmessungen verwerten zu können, die nur von einem Beobachter unternommen werden. Man nimmt bei den Berechnungen der Messungen, wenn dieselben nicht gleichzeitige und gegenseitige sind, für Refraktion den betr. konstanten Refraktionskoëfficienten an und erreicht damit bei Entfernung

des gemessenen Objektes unter 10 Kilometern, also bei geringen Entfernungen, welche sich auch aus anderen Gründe empfehlen, ein allen technischen Zwecken genügendes Höhennetz. Die ungenaue Kenntnis der Refraktion beeinflusst die Höhenwinkelmessung so sehr, dass es ganz unnötig ist, Höhenwinkel für Bestimmung von Terrainhöhen auf eine Bogensekunde genau zu messen. Es ist z. B. bei einer Entfernung des zu messenden Objektes von 10 Kilometern der Höhenwinkel um etwa fünf Bogensekunden ungenau wegen der Unsicherheit der Refraktion. Die bezügliche Höhe kann nicht genauer als 0,25 Meter erhalten werden: — eine für geographische Reisearbeiten gewiss noch grosse Genauigkeit.

Die Refraktionsbestimmung erlangt man auch durch Messung eines Tiefenwinkels auf den Meereshorizont, wenn die Höhe des bezüglichen Instrumentes über dem Meeresspiegel bekannt ist. Diese Bestimmungen können aber hier wohl übergangen werden, weil der Reisende selten in der Lage sich befindet, sie zu vollziehen. —

Am nächsten in der Genauigkeit kommt der Messung gleichzeitiger und gegenseitiger Zenithdistanzen die Messung von Zenithdistanzen aus der Mitte der Entfernung zwischen zwei terrestrischen Gegenständen, deren Höhen gesucht werden. Der Beobachter stellt sich demgemäss möglichst genau in der Mitte des horizontalen Abstandes beider Objekte auf und misst von diesem Platze aus die Zenithdistanzen derselben. Man wechselt mit der Bestimmung dieser Zenithdistanzen derart, dass die mittlere Zeit der Messung der Zenithdistanz des einen Objektes mit der mittleren Zeit der Messung des anderen zusammenfällt; dadurch erreicht man Gleichzeitigkeit zweier Messungen und es kann angenommen werden, dass der Refraktionskoëffizient für diesen Messplatz in einem geringen Zeitraume sich nahezu proportional der Zeit ändert.

Die geringste Genauigkeit liefern einseitige Zenithdistanzen: d. h. Zenithdistanz-(Höhenwinkel-) Messungen, welche nur aus einem der Objekte gemessen werden nach anderen, deren Höhenunterschied zu diesem Objekte bestimmt werden soll. Diese Art der Messung, bei deren Berechnung ein mittlerer Werth der Refraktionskonstante angenommen wird, weil die Beobachtungen den Refraktionskoëffizienten nicht ergeben, kann nur für kleinere Entfernungen der bezügl. Objekte angewandt werden.

Ist der Höhenunterschied zweier Punkte bekannt, so lassen sich die Unterschiede aller anderen Terrainpunkte auf den Ausgangspunkt der Höhenmessung, sowie auf jeden beliebigen Punkt der Messung reduzieren; sobald nur diese Punkte

an den Ausgangspunkt oder an Punkte, welche mit demselben zusammenhängen, durch Zenithdistanzmessungen angeschlossen sind. Diese trigonometrischen Messungen ergeben nur die relative Höhenlage der Punkte gegen einander, resp. gegen einen Ausgangspunkt; es ist aber wichtig, auch deren absolute Höhe über dem Meere zu kennen.

Da die Höhenunterschiede aller Punkte eines trigonometrischen Höhennetzes sich auf einen beliebigen Punkt dieses Netzes beziehen lassen, so ist nur die Kenntnis der absoluten Lage eines dieser Punkte über dem Meere nötig. — Die absolute Höhe eines Punktes über der Meeresfläche lässt sich am bequemsten ermitteln durch Messung der Zenithdistanz des entferntesten Meerespunktes (Horizontes). Man stellt in dem bezügl. Punkte das gewählte Instrument auf, bringt, wenn es ein Theodolit ist, seinen Horizontalfaden mit der Meeresoberfläche dort zur Deckung, wo dieselbe mit dem Himmel zusammenzufallen scheint, und bestimmt in bekannter Weise die Zenithdistanz (resp. den Vertikalwinkel bei Verwendung von Reflexionsinstrumenten) dieses entferntesten Meerespunktes. Hieraus ergiebt sich durch kleine Rechnung die gesuchte Höhe. — Weniger genau erlangt man die absolute Meereshöhe aus barometrischen Messungen. —

B. Barometrische Höhenmessungen.

Die Genauigkeit trigonometrischer Höhenmessungen hängt, neben der Sorgsamkeit der Zenithdistanzbestimmungen, wesentlich ab von der Sorgfalt, mit welcher die Entfernung zwischen den Objekten gemessen ward, deren Höhenunterschied ermittelt werden soll, und von der genauen Kenntnis der Refraktion. Von diesen Bedingungen ist die barometrische Höhenmessung ganz unabhängig; der Reisende wird daher die relativen uud absoluten Höhenlagen von Terrainpunkten mittelst des Barometerstandes bestimmen, wenn die Faktoren für eine trigonometrische Höhenmessung sich nicht beschaffen lassen; dabei ist jedoch zu bedenken, dass mittelst des Barometers nur solche Punkte gemessen werden können, in denen ein Barometer stand und beobachtet ward. —

Diese Art der Höhenbestimmung beruht auf der Thatsache, dass der Druck der Luft auf der Erdoberfläche am stärksten ist, in jeder Höhe über derselben aber schwächer wird. Demgemäss sind in Orten verschiedener Höhe, bei gleichen Zuständen der Luft, verschiedene Kraftäusserungen des Luftdruckes vorhanden — und man kann, wenn diese verschiedenen Stärken des Luftdruckes messbar, aus diesen Druckunterschieden auf die Höhenunterschiede der betreffenden Orte schliessen.

Zum Messen des Luftdruckes dienen Instrumente, welche Barometer genannt werden. Die Stärke des Luftdruckes wird an denselben abgelesen durch den Stand (Länge) einer Quecksilbersäule oder durch die Durchbiegung einer dünnen, federnden Metallplatte. Instrumente der ersten Art werden „Quecksilberbarometer“ und „Thermobarometer“ genannt, die der letzten Art „Federbarometer“ (Metallbarometer, Aneroide). Die Quecksilberbarometer theilt man wieder in „Heberbarometer“ und „Gefässbarometer“. Quecksilberbarometer messen den Luftdruck durch das Quecksilbergewicht; Aneroide und Kochthermometer hingegen geben das Maass für den wahren Luftdruck. Er wird bei Kochthermometern bestimmt durch Ermittelung der Temperatur des Dampfes von kochendem Wasser.

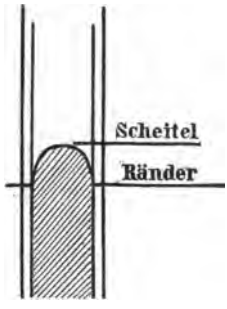
Bei der Menge von Barometerkonstruktionen würde es den Rahmen dieser Anleitung weit überschreiten, sollte hier deren Beschreibung, Prüfung (Fehlerermittelung) Behandlung und Gebrauch auseinandergesetzt werden. Diese Auseinandersetzungen würden eine ganze, in sich abgeschlossene Anleitung ergeben; hier kann und soll nur angedeutet werden, welche Punkte besondere Berücksichtigung bei Verwendung dieser Instrumente zu Höhenmessungen bedürfen. Auch die Art der Beobachtung dieser Instrumente brauche ich hier nicht zu erörtern, weil Herr Dr. von Danckelman in seiner Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen das Nötige gesagt hat.[1])

Die für barometerische Höhenmessungen Verwendung findenden Barometer sind genau dieselben, wie die zu meteorologischen Messungen gebrauchten und es können diese letzteren Messungen sowohl zur Ermittelung von Höhenunterschieden, als die etwa in genügender Zahl angestellten barometrischen Höhenmessungen zur genäherten Darstellung der meteorologischen Verhältnisse der Messplätze dienen. Mit den meteorologischen Zuständen hängen die barometrischen Messungen eng zusammen; es wird daher ein Reisender, welcher die meteorologischen Zustände in genügender Weise beobachtet, auch direkt genügendes Material zur Ermittelung der Höhenlagen seiner Beobachtungsorte herbeischaffen. Zur Beurteilung des Zustandes der Luft (resp. zur Reduzierung der Barometerangaben) müssen auch Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit ermittelt, also Thermometer, Psychrometer, event. Hygrometer beobachtet werden. Je nach der Konstruktion der Barometer richtet sich deren Gebrauch im Einzelnen; im Allgemeinen aber lassen sich die zu berücksichtigenden Hauptpunkte für deren Verwendung im Folgenden zusammenfassen:

[1]) „Meteorologische Beobachtungen, ihre Wichtigkeit und Durchführung in wenig erforschten Gebieten.“ (Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1880, S. 107 flg.)

Nach zweckmässig ausgeführten Vergleichen des zur Verwendung kommenden Barometers mit dem Normalbarometer eines meteorologischen oder geodätischen Institutes, und nach guter Aufstellung im erforderlichenfalls künstlich hergestellten Schatten, wird zuerst die Temperatur des Quecksilbers im Barometer, dann der Stand seiner Quecksilbersäule, oder der Stand des Zeigers bei Aneroiden, ermittelt. Sodann stellt man an den zugehörigen Thermometern die Temperaturen des Maassstabes (wenn die Barometerkonstruktion derart ist) und der Luft, sowie schliesslich mittelst eines August'schen Psychrometers (ein trockenes und ein angefeuchtetes Thermometer) oder eines Hygrometers den Feuchtigkeitsgehalt der Luft fest. Bei Ermittelung der Quecksilberstände in den Barometerröhren empfiehlt es sich, sowohl die Ränder der Quecksilberkuppen (vgl. Figur), als auch deren Scheitel abzulesen und zwar messe man zuerst die Ränder-, dann die Scheitelstände. —

Figur 10.



Die Ablesungen aller Quecksilberstände der Instrumente, sowie die Zeiten der Beobachtungen des Barometers müssen sorgsam gebucht werden.

Ein Beispiel sei hier gegeben:

Beispiel einer Beobachtung für barometrische Höhenmessung.

Beobachter: Cl. Denhardt.

Instrument: Heberbarometer No. 170 von A. Bonsack in Berlin. (Röhrendurchmesser 8 Millimeter.)

Psychrometer: von Ch. F. Geissler Sohn (Alb. Geissler) in Berlin; trockenes Thermometer No. 840, angefeuchtetes Thermometer No. 840*

Ort und Datum der Messung: Kaija Rabai mpia (Messplatz Nr. 40), 10. Mai 1879.

Zeit der Ablesungen am Barometer	Thermometer am Barometer. (Celsiusgrade.)	Quecksilberstand des Barometers (in Millimetern): unt. Schenkel Rand	unt. Schenkel Scheit.	ob. Schenkel Rand	ob. Schenkel Scheit.	Psychrometer: trockenes Thermom. Celsiusgr.	Psychrometer: angefeucht. Thermom. Celsiusgr.
Vormittag							
9h 30m	+ 23,6°	135,4	136,6	624,7	625,6	+ 23,8°	+ 19,75°
9h 35m	+ 23,6°	135,4	136,6	624,7	625,6	+ 23,8°	+ 19,7°
9h 40m	+ 23,6°	135,4	136,6	624,7	625,6	+ 23,8°	+ 19,7°
9h 44m	+ 23,7°	135,4	136,6	624,8	625,7	+ 23,9°	+ 19,6°
9h 49m	+ 23,7°	135,5	136,7	624,8	625,7	+ 23,9°	+ 19,6°

Benutzt man ein Federbarometer, so ist nur dessen Thermometer und der Stand seines Zeigers abzulesen und danach die Ablesung am Psychrometer. —

Die Lufttemperatur muss möglichst genau ermittelt werden, weil die bezügl. Fehler das Ergebnis der Höhenmessung stark beeinflussen. Ein Fehler der Lufttemperatur von 1^0 giebt einen Fehler von etwa $^1/_3\%$ der gemessenen Höhe. Weniger gross ist die Beeinflussung der Ergebnisse durch Fehler in der Feuchtigkeitsbestimmung der Luft und in der Ablesung des Barometerstandes. Bei 1 Millimeter fehlerhafter Ablesung des Quecksilberstandes beträgt der Fehler in der Höhenberechung etwa 10 Meter.

Federbarometer liefern zu unzuverlässige Angaben; sie lassen sich zweckentsprechend nur unter öfterer Vergleichung mit Quecksilberbarometern (im Notfalle mit Kochthermometern) verwerten. Ohne solche Vergleiche sind Aneroidbarometer fast stets wertlos. — Soll eine Berghöhe mittelst Aneroidbarometer gemessen werden, so ist dasselbe vor Antritt der Besteigung des Berges und nach Rückkehr von der Besteigung mit dem Quecksilberbarometer zu vergleichen. Will der Reisende Aneroide benutzen, so ist die Mitnahme von mindestens drei derselben anzuraten, um durch deren gegenseitige Vergleichung ihren Gang zu bestimmen. —

Kochthermometer (Thermobarometer, Hypsometer) liefern gewöhnlich ungenaue Angaben; sie sind daher auch nur bei öfterem Vergleiche mit Quecksilberbarometern zu verwenden und erscheinen noch weniger empfehlenswert als Aneroide.

Zur Erlangung befriedigender Ergebnisse in der barom. Höhenmessung zwischen 2 Orten sind eigentlich gleichzeitige Barometerbeobachtungen vormittags zwischen $9—10^1/_2$ Uhr und nachmittags zwischen $3—4^1/_2$ Uhr an beiden Orten erforderlich und es dürfen diese Beobachtungsstationen nur einige Meilen auseinander liegen. Bei geographischen Reisen sind diese Bedingungen fast niemals zu erfüllen; es lassen sich aber trotzdem befriedigende Höhenangaben erreichen, nur werden dieselben sich nicht als relative Höhenunterschiede darstellen, sondern als absolute Meereshöhen. Dabei wird die Kenntnis des Barometerstandes an der Meeresfläche vorausgesetzt; es muss also der bezügliche Stand für die Zeit der Barometerbeobachtung im Innern des Landes bekannt sein. Hierfür wird man die meteorologischen Beobachtungen einer Station am Meere wählen, welche möglichst in der Breite des Ortes, wo der Reisende beobachtet, liegt. Ist eine solche Station nicht vorhanden, so bezieht man die Beobachtungen auf eine andere Station, die dem bezügl. Beobachtungsorte möglichst nahe liegt, deren Höhe über dem Meere bekannt ist und aus

deren Beobachtungen sich der Stand des Barometers am Meere zur bezüglichen Beobachtungszeit berechnen lässt. Der Reisende wird demgemäss sich angelegen sein lassen müssen, seine Barometer und Thermometer mit allen meterologischen Stationen, welche er passiert, zu vergleichen, Beobachtungsmaterial dieser Stationen sowie die Korrektionen der daselbst verwendeten Instrumente zu erlangen, ferner auch meteorologische Beobachtungen von Stationen, welche er nicht berührt, die aber für seine Zwecke wichtig erscheinen, zu sammeln.

Gelingt es dem Reisenden, Bekanntschaft mit Personen zu knüpfen, welche seinen Zwecken Teilnahme entgegenbringen, so sollte er dieselben zur Anstellung bezüglicher Beobachtungen anregen, namentlich dann, wenn gute Instrumente sich beschaffen lassen, oder wenn er selbst dieselben abgeben kann. In wenig bekannten, von der Kultur fern liegenden Ländern, werden es besonders Missionäre und Kaufleute sein, welche dem Reisenden, wie in vielen anderen Dingen, so auch durch meteorologische Beobachtungen äusserst schätzenswerte Unterstützung zu Teil werden lassen können! —

Messkamera.

Entfernungs- und Höhenbestimmungen lassen sich mit verhältnismässig grosser Genauigkeit sehr schnell und bequem auch durch scharfe Dunkelkammerzeichnungen, oder besser durch Photographien erzielen, welche von zwei Standpunkten aus das zu übersehende Land darstellen. Es muss dabei nur die horizontale Entfernung zwischen beiden Standpunkten durch geeignete Linienmessung bekannt sein. Landschaftsbilder geben Horizontal- und Vertikal-Winkel unmittelbar durch Zeichnung und Messung so genau, wie dies eben Messung mittelst des Zirkels und Linienzeichnung auf Papier zulässt.

Die Orientierung der Aufnahme erfolgt durch Bestimmung des wahren oder magnetischen Azimutes (Seite 68) irgend eines der in den Bildern enthaltenen, leicht kenntlichen Objekte. —

Diese Aufnahmemethode lässt sich jetzt, wo die photographische Praxis durch Erfindung sehr empfindlicher Trockenplatten bedeutend gefördert und handlich geworden, ganz besonders für Reisezwecke empfehlen, viel mehr als früher, wo die Herstellung und Empfindlichkeit photographischer Trockenplatten sich auf bei weitem tieferer Stufe befand. Besondere Aufmerksamkeit ward in neuerer Zeit dieser Methode nicht gewidmet, sie wurde namentlich nicht für Reisezwecke bearbeitet und so giebt es denn auch z. B. keine Instrumente, welche für diese Zwecke sich ganz handlich erweisen. Will der Reisende

nicht nach eigenem Nachdenken und Erwägen seine photographischen Landschaftsaufnahmen für topographische Zwecke vollziehen, so ist ihm die Benutzung einer photographischen Messkamera nach Meydenbauer's Konstruktion anzuempfehlen. Mittelst dieses Apparates wird von einem Standpunkte aus eine ganze Rundansicht der Landschaft in sechs Aufnahmen erzielt. Jede derselben umfasst einen Horizontalwinkel von 60° und gestattet die Bestimmung der Lage der abgebildeten Objekte gegen einen senkrechten und einen horizontalen Faden, welcher sich auf jeder Photographie abbildet. Der Schnittpunkt beider Fäden liegt im optischen Mittelpunkte des photographischen Objektives. Der senkrechte Faden bildet für jede Aufnahme gewissermassen die Absch- und Orientierungslinie der Horizontalmessung, der wagerechte Faden giebt dagegen den Horizont und gestattet somit die Ermittelung der Höhenlage von Objekten gegen denselben resp. gegen einander. — Die Entfernung des optischen Mittelpunktes des photographischen Objektives (am Besten ein Steinheil'scher Aplanat) vom Fadenkreuz ist bei allen Landschaftsaufnahmen eine gleichbleibende Grösse, weil der Aplanat scharfe Bilder von Gegenständen giebt, in welchen Entfernungen sich dieselben auch von ihm befinden mögen. Da nun das Bild des Objektes nahezu in der Ebene des Fadenkreuzes erzeugt wird, so giebt diese gleichbleibende, sorgsam gemessene Entfernung zwischen optischem Mittelpunkt und Fadenkreuz eine Grundlage für die Lagenkonstruktion der abgebildeten Gegenstände.

Die Entfernung zwischen Fadenkreuz und optischem Mittelpunkt lässt sich als Höhe eines gleichschenkeligen Dreiecks behandeln, dessen Grundlinie durch die photographische Platte gebildet wird, so zwar, dass die Höhe ausgeht vom Fadenkreuzbilde der bezüglichen Platte. Zeichnet man nun in natürlicher Grösse oder in passendem Massstabe diese Höhe auf und rechtwinklig daran eine Linie, auf welcher man rechts und links die halbe Länge resp. Breite der Platte aufträgt, — und verbindet diese Punkte zu einem Dreieck, schliesst man an dasselbe auch noch, wenn mehrere Platten aufgenommen wurden, die übrigen Platten zu einem regelmässigen Sechseck, so kann man die mit Maassstab oder Zirkel aus jedem bezüglichen Bilde entnommenen Abstände der abgebildeten Gegenstände zum Vertikal- oder Horizontalfaden entsprechend auf den Dreiecks- (Sechsecks-) Seiten auftragen und aus dem so erhaltenen Punkte durch den Mittelpunkt des Sechsecks Richtungslinien ziehen, welche der Richtung der Objekte entsprechen. Hat man die Entfernung und Richtung beider Punkte, von denen aus die photographische Aufnahme erfolgte,

in passendem Maassstabe aufgetragen und konstruiert man, wie eben angedeutet ward, die Richtungslinien aus beiden Basispunkten, so ergeben die Schnittpunkte der Richtungslinien eines und desselben Objektes, welches auf beiden Punkten gesehen wurde, die Lage desselben zur Basis und zu allen anderen aufgenommenen Punkten, also seine Entfernung.

Die Höhe eines Objektes über oder unter dem Horizonte des Messplatzes findet sich, wenn man eine Winkelrechte zur Richtungslinie der Platte über oder unter dem Horizontalfaden errichtet, darauf die Bildhöhe des bezüglichen Objektes aufträgt, von diesem Punkte aus eine Linie durch den Sechsecksmittelpunkt zieht, bis sie eine im bezüglichen Lagenpunkte des Objektes errichtete Winkelrechte trifft. Der Schnittpunkt zeigt die Höhenlagen.

Topographische Arbeiten.

Im Voraufgehenden ist das Nöthigste gegeben, um die besonders wichtig erscheinenden Punkte eines Landes in ihren gegenseitigen Lagen zu bestimmen; es bleibt nun noch übrig anzudeuten, in welcher Weise dieses Gerippe mit Zeichnung ausgefüllt wird, welche die charakteristischen Formen des Landes veranschaulicht, oder vielmehr zu sagen, welches Material vom Reisenden herbeizuschaffen ist, um das Terrainbild des Landes herzustellen. —

Bei genauen Landesvermessungen werden möglichst viele Punkte durch Triangulierung festgelegt, um kleine Dreiecke zu erlangen, in welche sich Detailmessungen der Bodenfläche gut einfügen lassen. Diese Einzelmessungen sind vorwiegend direkte Linienmessungen mittelst Messband, Distanzmesser etc.; die Richtung der Linien wird durch Theodoliten und Bussolen bestimmt; Triangulation kommt hierbei nicht in Anwendung.

So werden alle Einzelheiten des Bodens eingemessen, Grundstücksgrenzen, Gebäude, Strassen, Wege, Flüsse, Bäche u. s. w., und die Höhenunterschiede werden durch geometrische Nivellements ermittelt. Hieraus lassen sich dann Pläne zeichnen, welche alle Einzelheiten der Bodenfläche in ihren horizontalen und vertikalen Lagen darstellen.

Der Reisende kann sich auf derartige Einzelmessungen nicht einlassen; er muss flüchtig arbeiten und versuchen, von wenigen Punkten, vielleicht gar nur vom Wege aus, der ihn von Ort zu Ort führt, ein Bild der Bodenoberfläche zu gewinnen und dasselbe in seinen bedeutsamsten Formen darzustellen. Das ist zuweilen nicht leicht, weil das perspektivische Bild, sein während der Standänderung des Beobachters stetig stattfindender Formenwechsel nur schwer eine sichere

Uebertragung des Gesehenen in die Horizontalprojektion, mit einiger Richtigkeit bezüglich der Entfernungen und Grössen, zulässt. Hier vermag nur Talent in Auffassung der Formen, genügende Uebung in Schätzung der Entfernungen und Grössen die wünschenswerte Sicherheit zu gewähren. —

Immer wird es zweckmässig sein, von bedeutsamen Punkten aus, also besonders von Dreieckspunkten und Messplätzen, Ansichten (möglichst durch Photographie) des umliegenden Landes aufzunehmen. Die Wichtigkeit einzelner Terrainformen, deren Zahl und Lage wird die Ausführung solcher Aufnahmen und ihre Erstreckung über den ganzen Horizont oder nur über Theile desselben bedingen. Man erfragt von Landeskundigen die Namen und Entfernungen der einzelnen Objekte (schätzt letztere auch selbst) und schreibt entweder diese Angaben an die bezügl. bildlichen Darstellungen der Objekte, oder man beziffert diese und trägt die Ziffern mit den zugehörigen Namen im Messbuche ein, peilt die Objekte vielleicht auch mit dem Kompass und notiert die bezüglichen Peilungen in der Skizze oder im Messbuche. (Vergl. Figur 11.) Rohe Profilskizzen der etwa vorhandenen einzumessenden Bergformen, mit nur einiger Innehaltung der Verhältnisse ihrer Ausdehnungen, Andeutungen der Windungen von Wasserläufen und Wegen, der Ausdehnung von Gewässern und Wäldern etc. genügen zumeist. Solche Skizzen fördern das Zurechtfinden und Wiederauffinden von Objekten auf verschiedenen Messplätzen, von denen aus dieselben Dinge durch Winkelmessung ermittelt werden sollen. Ohne Skizzen ist das Wiederauffinden der bereits von einem Punkte gemessenen und nochmals zu messenden Gegenstände oft kaum möglich wegen der durch die Ortsveränderung des Beobachters verursachten Verschiebung der Objekte und ihrer Formen. Auf diese Aenderung des landschaftlichen Bildes, der Gruppierung der Objekte ist während des

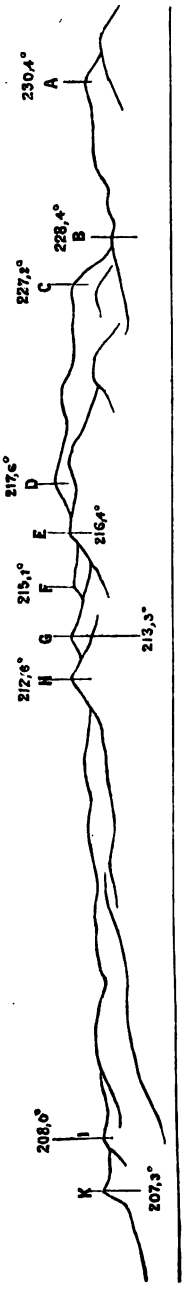


Fig. 11. Schimba-Berge, vom Messplatz Nr. 124 (bei Kaija Gimani) aus gesehen (Peilungen mit Prismenbussole Nr. 112.)

Marsches von einem Messplatze zum anderen sorgsam zu achten; solche Achtsamkeit wird das Wiederfinden der Objekte vom anderen Messplatze aus erleichtern und verhindern, dass Verwechselung der Namen von Objekten stattfindet, woraus sich stets unrichtige Lagenbestimmungen bei der Konstruktion oder Berechnung der Messungen ergeben. —

Profilskizzen der Gebirge, ausgeführte landschaftliche Bilder und Photographieen dienen ferner dazu, bei kartographischer Darstellung der Messungen die Gebirgsformationen annähernd richtig in Horizontalprojektion darzustellen, Flussläufe, Gewässer, Strassen u. s. w. in ihrem Verlaufe und ihrer Ausdehnung zu schätzen und diese Schätzung entsprechend in der Karte zu verwerten.

Neben Skizzen, aufgenommen von Messpunkten, sollte der Reisende noch Profilskizzen der Gebirgsformationen entwerfen, an denen vorüber, oder durch welche ihn der Weg führt. Solche, nur aus wenigen Strichen bestehende Veranschaulichungen der Neigung von Bergabhängen, Felsabstürzen, Schluchten u. s. w. nützen dem Kartographen oft mehr als ziffermässige Schätzung von Neigungswinkeln und als eingehende Beschreibungen. Die Herstellung dieser kleinen, die Formation der Umgebung des Weges verdeutlichenden Skizzen ist namentlich dann besonders anzuempfehlen, wenn der Reisende wenig Fertigkeit in sofortiger Zeichnung von Grundrissen besitzt, welche die gesehene Formation genügend klar darlegen. (Vergl. Figur 12.)

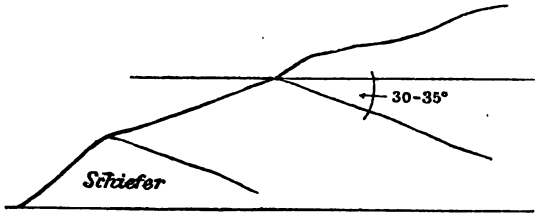


Fig. 12. Profil am Wege beim Hügel B, der vom Messplatz Nr. 124 aus in 228,4° gepeilt wurde.

Grundrisse vom Verlaufe des Weges und seiner Umgebung sollte der Reisende immer während seines Marsches skizzieren; er darf dieses Skizzieren nur dann unterlassen, wenn der Weg durch ebenes Land oder Wald führt, wenn er im gewissen Sinne bedeutungslos ist und keine Aussicht (und demgemäss Messung) nach Objekten bietet. —

Werden während der Reise geodätische Messungen nicht vorgenommen und werden insbesondere Lagerplätze und wichtige Orte der Reise nicht durch astronomische Beobachtungen in ihren Lagen ermittelt, so wird der Reisende das Herstellen eines Wegegrundrisses nicht versäumen dürfen, sobald er nur einigermassen eine Entfernungs- und Lagenbe-

stimmung des Verlaufes seiner Reise haben will. Alle Notizen und Grundrissskizzen, welche zur Darstellung des Reiseweges dienen, fasst man unter dem Namen „Itinerar" zusammen. Bei der Gewinnung dieses Itinerares, des Grundrisses vom Wege und seiner nächsten Umgebung, hat der Reisende es hauptsächlich mit oberflächlicher Längenmessung und Richtungsbestimmung zu thun.

Dieses Grundrissmaterial gewinnt und stellt der Reisende etwa wie folgt dar:

Vom unteren Randmittel eines Papierblattes ab zeichnet er mit Bleistift in kurzen, geraden und gebogenen Strichen, des Weges Verlauf, Länge und Richtung oberflächlich auf. Die Länge schätzt er nach irgend einem ihm gewohnten Längenmaasse, oder er misst sie mit dem Pedometer, oder nach der gebrauchten Zeit; die Richtung bestimmt er durch Visieren der Wegestrecken auf 5—10° genau mittelst eines Taschenkompasses. (S. 80.) Die bezüglichen Ermittelungen für Längen und Richtungen werden neben die Linien geschrieben, welche den Wegeverlauf andeuten. Füllt sich dadurch die Skizze zu sehr, verwirren sich diese Ziffern und ist Undeutlichkeit zu befürchten, so bezeichnet man die Wegebiegungen mit Buchstaben oder Ziffern, schreibt am Rande des Blattes diese auf und dazu die Ermittelungen für Längen und Richtungen. Bei sehr häufigen kleinen Wegekrümmungen ist man nicht immer im Stande, die bezüglichen Notizen schnell genug noch vor Eintritt in eine andere Wegerichtung niederzuschreiben; man skizziert daher den Verlauf nur nach Schätzung und vereinigt mehrere kleine Wegerichtungen und Längen in eine Messung, so zwar, dass man nach Durchlaufen des bezüglichen Stückes ihre Gesammtlänge schätzt (Zeit notiert) und wenn irgend möglich vom Endpunkte aus durch Kompasspeilungen nach der Wegecke, bei der die erste kleine Biegung begann, die Richtung bestimmt. Beobachtet man an einzelnen Stellen ein Barometer, so setzt man die Ablesung an die bezügliche Stelle der Wegskizze, oder notiert in entsprechender Weise den Befund im Längen-, Zeit- und Richtungs-Verzeichnis am Rande. Neben der Wegelinie deutet man mit Braunstift den Zug der Bodenformen (Hügel, Berge) an, ihre Längen, Breiten und Entfernungen schätzend. Dies ist, wie früher bereits bemerkt, die schwierigste Arbeit, weil zumeist erst das Durchlaufen längerer Wegestrecken einen Blick über die Formation gestattet und die Auffassung ihrer Ausdehnungen ermöglicht. Schätzungen der Höhe der umliegenden Hügel, Berge, der Tiefen von Schluchten in Bezug auf den Weg, der wechselnden Höhenlage des Weges gegen einzelne Teile desselben und der Neigungen dieser Objekte sollten voll-

zogen und notiert werden; besonderer Wert ist hierbei auf die Beigabe roher Profilskizzen der zweiten Art (Seite 148) zu legen.

Kreuzen den Weg Wasserläufe, so wird deren Richtung an entsprechender Stelle mit Bleistift oder Blaustift angedeutet; die Richtung, nach der sie fliessen, ist mit einem Pfeile zu bezeichnen. Breite, Tiefe und Geschwindigkeit des Stromes sind nach Schätzung zu buchen. Berührt der Weg Teiche, Seen etc., so sind ebenfalls Anmerkungen über deren Abmessungen etc. zu machen.

Die Beschaffenheit der Erdoberfläche ist in der Wegstrecke zu vermerken; es ist mindestens Beginn und Ende der Oberflächenbeschaffenheit an dem betreffenden Stücke der Wegskizze anzugeben und vielleicht auch durch verschiedenfarbige Stifte in der Skizze anzudeuten (Blau für Wasser, Gelb für Sand, Grün für Wald etc.) —

Liegen Berge, hohe Bäume, Bauwerke, scharf markierte Objekte etc. entfernt vom Wege, welche des Messens wichtig genug erscheinen, so werden deren Richtungen entweder roh mittelst des Taschenkompasses gepeilt, oder genauer mit der Stockbussole. In der Wegskizze und den dazu gehörenden Wegenotizen ist der Ort der Messung durch ein △ anzudeuten. Liegen derart eingemessene Objekte in solcher Entfernung vom Wege, dass ohne zu grosse Verzerrung der Entfernung und Grössen ihre Skizzirung möglich ist, so werden sie in ihrer Lage zum Wege skizziert und vom △ (Messplatz) aus deuten Pfeile ihre Richtung an. Namen der Objekte sind deutlich einzutragen. —

Werden Weglängen durch die auf ihre Durchlaufung verwendete Zeit gemessen, so müssen auch die Zeiten notiert werden, welche auf den Halt an Messplätzen, auf Ruhepausen etc. entfallen. Man thut gut, die auf jede einzelne Wegestrecke verwendete Zeit nicht auf den Brechungspunkt des vorhergehenden Wegstückes zu beziehen, sondern auf den Anfangspunkt des Marsches; man notiert demgemäss einfach die Uhrablesung bei jeder Wegebiegung, beim Halt und Weitermarsch, also z. B.

Abmarsch von A. $6^h\ 27^m$
bei B. $6^h\ 36^m$
bei C. $6^h\ 43^m$
bei D. $6^h\ 52^m$ Halt.
Abmarsch von D. $7^h\ 16^m$
bei E. $7^h\ 30^m$
bei F. $8^h\ 10^m$ Halt.
Abmarsch von F. $8^h\ 40^m$

Bieten sich von verschiedenen Stellen des Weges Aussichten nach bereits durch Dreiecksmessung festgelegten, oder durch Richtungsbestimmung von einzelnen Wegepunkten ein-

gemessenen scharf markierten Objekten (Bergspitzen, Felsabstürzen, hohen Bäumen, Gebäuden), so peile man dieselben so oft als möglich von verschiedenen Stellen des Weges aus und schätze event. ihre Entfernungen. Diese Peilungen und Schätzungen geben gute Mittel den Verlauf der Wegeaufnahme zu berichtigen; derartige Peilungen bilden gewissermaassen die Rahmen, in welche, wie bei Triangulationen die kleineren Dreiecke, die Wegskizze sich einfügt.

Beim Aufzeichnen des Weges nehme man auf die Himmelsgegenden keine Rücksicht, sondern skizziere frisch darauf los. Kommt die Zeichnung dem Rande des Papieres zu nahe, so beginne man auf einem anderen Blatte, falls das bisher gebrauchte keinen genügenden Raum für weiteres Zeichnen bietet. Als Ausgangspunkt der Wegezeichnung wird wieder und so bei allen anderen Blättern die untere Blattrandmitte genommen und es wird bei jedem neuen Blatte das auf dem vorhergehenden zuletzt gezeichnete Wegstück wiederholt, um den Anschluss und die Zusammengehörigkeit der Blätter ersichtlich zu machen. Ferner sind alle Blätter fortlaufend zu beziffern und mit Datum zu versehen. —

Ich habe sogenannte „Skizzenblocks“ in Octav- und Quartgrösse, welche aus Blättern nicht zu glatten Zeichenpapieres bestanden, deren Ränder leicht mit einander verbunden sind, besonders handlich bei Terrainaufnahmen gefunden. Diese Bogen liegen fest und bieten die nötige harte Unterlage zum Zeichnen; sie lassen sich leicht von einander trennen und in der Mappe sammeln, welche die Umhüllung des Blockes bildet. Kurze farbige Stifte knüpfte ich an den Block und hatte sie so augenblicklich zur Verfügung.

Als Beispiel einer Wegaufnahme gebe ich auf Tafel 3 einen Theil der rohen Skizze, welche ich während der Bootfahrt auf dem Makerunge (nahe Mombasa) am 16. April 1879 herstellte. Die Längen des durchfahrenen Weges wurden (nach Metern) geschätzt, die Richtungen wurden mit einem Taschenkompass bestimmt. Weil die Zeichnung durch die Eintragungen der bezüglichen Ziffern zu undeutlich geworden wäre, wurden die Flussbiegungen mit Buchstaben bezeichnet und die zugehörigen Längen- und Richtungsziffern neben die Skizze geschrieben. — Auf der Flussstrecke r—t kamen drei für die Triangulation der Umgebung von Mombasa wichtige Hügel „Nguuni tatu“ zum ersten Male in Sicht; sie wurden daher sowohl von r—s, als auch von s—t aus im Profil skizzirt, in ihren Entfernungen geschätzt und schliesslich eingemessen. Dies Letztere geschah aus den Endpunkten einer 500 Meter langen Basis, welche zu diesem Zwecke gemessen und in ihrer Lage zum magnetischen Meridian bestimmt ward. — Das Weitere lässt sich aus der Skizze entnehmen.

Wem das Skizzieren des Weges in der angedeuteten Weise zu schwierig erscheint, der kann sich dasselbe dadurch vereinfachen, dass er den Weg als senkrechte Linie und zu beiden Seiten derselben Alles aufzeichnet, was auf dessen Verlauf Bezug hat und zur kartographischen Darstellung nötig ist; — aber auch bei einer so vereinfachten Skizze ist das auf den Seiten 146—150 Gesagte nach Möglichkeit zu berücksichtigen.

Für sorgfältige Vorbereitungen zu geographischen Aufnahmen und für Berechnungen sind dem Reisenden ganz besonders zu empfehlen:

1) „Handbuch der Vermessungskunde von Prof. Dr. W. Jordan“ (Verlag der J. B. Metzler'schen Buchhandlung in Stuttgart);
2) „Physische Geographie und Meteorologie de lybischen Wüste, bearbeitet von Prof. Dr. W. Jordan“ (zweiter Band der „Expedition zur Erforschung der lybischen Wüste von Gerhard Rohlfs“; Verlag von Theodor Fischer in Cassel);
3) „Abriss der praktischen Astronomie von Dr. A. Sawitsch, bearbeitet von Dr. C. F. W. Peters“ (Verlag von Wilhelm Mauke in Leipzig);
4) „Astronomische Tafeln und Formeln. Herausgegeben von Dr. C. F. W. Peters.“ (Verlag von Wilhelm Mauke in Leipzig.)
5) „Handbuch der nautischen Instrumente. Hydrographisches Amt der Admiralität.“ (Verlag von Ernst Siegfried Mittler & Sohn in Berlin.)

Zusammenfassung der geographischen Thätigkeit des Reisenden.

Es sei mir noch gestattet, das ganze Voraufgehende kurz zusammenzufassen, um es in seinen allgemeinen Beziehungen darzulegen und übersichtlicher zu machen.

Der Reisende wird in befriedigender Weise Material zur kartographischen Darstellung seines Reiseweges und des gesehenen Landes herbeibringen, wenn er bei seinen bezüglichen Aufnahmen nachstehende Bedingungen befolgt:

1) so viele geographische Ortsbestimmungen durch astronomische Beobachtungen zu gewinnen, als möglich;
2) den Verlauf und die nächste Umgebung des von ihm zurückgelegten Land- oder Flussweges zu skizzieren;
3) von diesem Wege und astronomisch bestimmten Punkten aus Richtungswinkel nach wichtigen Terrainobjekten zu messen;
4) Die bedeutendsten, weithin sichtbaren Terrainobjekte durch ein Dreiecksnetz zu verbinden, aus dem sich ihre Lagen herleiten;

5) an wichtigen Punkten Basismessungen, sowie Bestimmungen des astronomischen und magnetischen Meridians (der Abweichung des Magneten) auszuführen;

6) barometrische und trigonometrische Höhenmessungen nach Bedarf anzustellen.

Bei den terrestrischen Messungen vergegenwärtige der Reisende sich stets, dass dieselben auf die Bestimmung von Dreiecken hinauslaufen und dass hierzu die Messung mindestens einer Dreiecks-Seite und zweier Dreieckswinkel erforderlich ist, — dass also ein und derselbe Punkt mindestens von zwei verschiedenen Orten aus eingemessen werden muss, deren Entfernung von einander bekannt oder festzustellen ist.

Sobald wichtige Terrainobjekte es erheischen und die Verhältnisse es gestatten, soll der Reisende sich zur Pflicht machen, in der Nähe eines astronomisch bestimmten Punktes eine Basis und aus deren Endpunkten Winkel nach den betreffenden Objekten zu messen, diese Basis durch geeignete Messungen an den astronomisch bestimmten Punkt anzuschliessen und ihre Lage zum astronomischen oder magnetischen Meridiane zu ermitteln, sowie öfter die Abweichung des Magneten zu bestimmen.

Je nach der Bedeutsamkeit der Gebirgsformation hat der Reisende mehr oder weniger sorgfältige trigonometrische oder nur barometrische Höhenmessungen derselben zu vollziehen. Die Punkte, von denen aus trigonometrische Höhenmessungen erfolgen, und auch andere wichtige Stellen des Reiseweges sollten stets durch barometrische Messungen in ihrer Höhenlage zum Meere bestimmt werden, um dadurch auch die trigonometrisch ermittelten Höhen auf den Meeresspiegel reduzieren und so ein Profil des Landes herstellen zu können.

Diese unmittelbaren Forschungen des Reisenden umfassen meist ein verhältnismässig schmales Gebiet; sie ziehen sich wie ein Streifen durch das unbekannte Land; sie liefern eine Basis, an welche er andere, mittelbare Forschungen anschliessen kann.

Dieselben ergeben sich aus Erkundigungen, welche vom Reisenden bei landeskundigen Eingeborenen (Händlern, Jägern u. s. w.) über geographisch interessante Dinge einzuziehen sind. — Zumeist ist das Einziehen solcher Erkundigungen keine leichte Arbeit, weil die Berichterstatter die Richtungen und Dauer ihrer Märsche, die Reihenfolge der durchwanderten Orte, der überschrittenen, berührten und gesehenen Berge, Flüsse u. s. w. nur aus dem Gedächtnis und deshalb ungenau, oder auch wissentlich falsch angeben, da sie vom Reisenden Unangenehmes für ihre Person, ihre Interessen oder für das Land befürchten. Er darf sich demgemäss nicht auf die Angaben einer Person beschränken, sondern muss viele

befragen und aus deren Aussagen der Wahrheit nahe zu kommen suchen. Planmässig und ausdauernd angestellte Kreuz- und Quer-Fragen werden dem Reisenden schliesslich genügendes Material schaffen, um daraus (unter Zugrundlegung der erkundeten Richtungen und Längen der Märsche) eine Karte der Erkundigungen zu zeichnen, welche, an den von ihm geodätisch festgelegten Weg angefügt, seine eigenen Aufnahmen ergänzt und die Landeskunde in schätzbarer Weise erweitert.

Jahresbericht für 1882.

Der Verein für Erdkunde kann auf das verflossene Jahr 1882 mit Befriedigung zurückblicken. Es ist ihm möglich gewesen unverrückt sein Ziel zu verfolgen und der Erdkunde bezw. den weiteren Forschungen in einzelnen Richtungen nach Kräften Förderung zu Teil werden zu lassen, dabei unterstützt durch seine Mitglieder, wenn er auch unter diesen letzteren mehrere verloren hat, die ihm durch ihr reges Interesse an der Geographie wie am Vereine teuer geworden waren.

Der Verein, welcher am 1. Januar 1882 aus 456 Mitgliedern und zwar 17 Ehrenmitgliedern, 6 korrespondierenden Mitgliedern und 433 ordentlichen Mitgliedern bestand, erhielt durch Neuaufnahme von 29 Mitgliedern, darunter 2 korrespondierende Mitglieder, einen Bestand von 485 Mitgliedern. Von diesen verlor er, soweit der Vorstand Kenntnis erlangt hat, durch den Tod 7 und zwar ein Ehrenmitglied, Friedrich Benjamin Graf von Lütke, Kaiserl. Russ. Admiral, und sechs Mitglieder: Prof. Dr. Otto Delitsch, Kaufmann Gustav Heinrich Duncker, Rechtsanwalt Dr. Friedr. Eduard Hillig, Privatmann Oskar Iven, Dr. Franz Schlegel, Direktor des Zoologischen Gartens in Breslau, Fabrikbes. Julius Wunder in Lindenau. Durch Austritt bezw. Wegzug von Leipzig verlor der Verein 37 Mitglieder, so dass der Bestand am 31. Dezember 1882: 441 Mitglieder aufwies, darunter 16 Ehrenmitglieder und 8 korrespondierende Mitglieder. Des verstorbenen Ehrenmitgliedes Friedrich Benjamin Grafen von Lütke, Kaiserl. Russ. Admirals und Vicepräsidenten der Kaiserl. Russ. geographischen Gesellschaft zu Petersburg, wie des verdienstvollen langjährigen Mitgliedes des Vereins, des stellvertretenden Vorsitzenden Prof. Dr. Otto Delitsch wurde in der Hauptversammlung am 8. November 1882 gedacht, der übrigen, durch

den Tod verlorenen Mitglieder in der letzten Sitzung des Jahres, am 13. Dezember 1882. Allen diesen wird der Verein jeder Zeit ein freundliches Andenken bewahren. Um unseren Mitgliedern ein treues Bild unseres Dr. Otto Delitsch zu gewähren, ist in diesem Hefte eine noch von ihm selbst verfasste Lebensbeschreibung, welche er in der von ihm begründeten Zeitschrift „Aus allen Welttheilen“ zur Veröffentlichung gebracht hatte, dank dem gefälligen Entgegenkommen der Familie, wie der Redaktion und der Verlagshandlung jener Zeitschrift zur Aufnahme gelangt.

Was die Thätigkeit des Vereins nach Innen anlangt, so fanden im vergangenen Jahre 7 Versammlungen, darunter zwei ordentliche Hauptversammlungen und eine ausserordentliche Hauptversammlung, statt. (Der Bericht über diese Versammlungen findet sich nachstehend.) Wenn es nun ein hauptsächlicher Zweck des Vereines ist, durch Versammlungen die Verbreitung der Erdkunde zu fördern, so hat in Berücksichtigung dessen der Vorstand sich bemüht den Mitgliedern eine grössere Anzahl gehaltvoller wissenschaftlicher Vorträge zu bieten, und ist dabei von vielen Seiten in freundlicher und nicht genug anzuerkennender Weise unterstützt worden. Unter den Vortragenden konnte der Verein an Gästen Hrn. P. Dr. Th. Schwarz, Docent aus Freiberg, Hrn. Dr. Carl Martin aus Jena, Hrn. Prof. Dr. Theob. Fischer aus Kiel, Hrn. Major von Mechow aus Berlin, Hrn. Prof. Dr. Bruns aus Leipzig und Hrn. Dr. Rudolph Kleinpaul aus Gohlis-Leipzig, und von den korrespondierenden Mitgliedern Hrn. Prof. Dr. Kirchhoff aus Halle und Hrn. Dr. Oskar Schneider aus Dresden begrüssen. Im Ganzen sind 13 grössere wissenschaftliche Vorträge gehalten worden, welche zum Teil nachstehend im Auszuge wiedergegeben werden.

Die Beamten des Vereins hielten zur Vorbereitung der Vereinsversammlungen, wie zur Beratung und Regelung sonstiger geschäftlicher Angelegenheiten 13 Sitzungen ab.

Aus dem Vorstand des Vereins schieden nach dem Turnus aus: der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Zirkel, und der erste Schriftführer, Hr. Kartograph Debes, durch Austritt aus dem Vereine der zweite Schriftführer, Hr. Privatdocent Dr. Kalkowsky, sowie endlich durch den Tod der stellvertretende Vorsitzende Hr. Prof. Dr. Otto Delitsch. Hr. Prof. Geh. Bergrat Dr. Zirkel wurde als Vorsitzender wieder gewählt, als erster Schriftführer Hr. Amtsrichter Kranichfeld und als zweiter Schriftführer Hr. Kartograph E. Debes gewählt. Die Stelle des stellvertretenden Vorsitzenden ist zur Zeit unbesetzt, da Hr. Dr. Andree die auf ihn gefallene Wahl zum Bedauern des Vereines ablehnte.

Die Bibliothek hat sehr ansehnliche Bereicherung erfahren, wie sich aus der anliegenden Zusammenstellung ergiebt, und zwar teils durch Geschenk und Austausch, teils durch Ankauf. Wiederholt mag hier den verehrten Geschenkgebern der lebhafteste Dank des Vereins ausgesprochen werden. Die Bibliothek selbst, welche noch in dem Hause Brüderstr. 23 ihren Platz hat, fand verhältnismässig reiche Benutzung. Seit Beginn des Jahres 1882 liegen die in den Lesezirkel des Vereins gelangenden Zeitschriften und Werke zunächst hier zwei Wochen lang aus, um allen Mitgliedern zugänglich zu sein. Der schon längere Zeit unter der Leitung des Herrn Buchhändler G. Rost hier (J. C. Hinrichs), für dessen Rechnung er auch geht, bestehende Lesezirkel selbst erfüllt, soweit es die Beteiligung der Mitglieder zulässt, seinen Zweck, jährlich eine Anzahl grösserer wertvoller Werke der Vereinsbibliothek zuzuführen, ein Zweck, der bei grösserer Beteiligung noch vollkommener zu erreichen sein würde.[1])

Die Beziehungen des Vereines zu auswärtigen Gesellschaften, Behörden, Instituten etc. erweitert sich in erfreulicher Weise mehr und mehr und mehrere Gesellschaften haben sich in zuvorkommender Weise bereit erklärt, ein vollständiges Exemplar ihrer Veröffentlichungen dem Vereine zu überlassen. Seit dem letzten Jahresberichte sind in den Tauschverkehr getreten: der K. S. Verein für Erforschung und Erhaltung vaterländischer Altertümer in Dresden, die Royale Société de géographie in Brüssel, die Sociétés de géographie in Lyon und in Rochefort s. m., die Société de géographie commerciale in Paris, Società Africana d'Italia und Direzione del Periodico l'Esplorazione in Neapel, Koninklijk Instituut voor de Taal-Land-en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië im Haag, die Sociedade Portuense de geographia und Sociedade de geographia comercial in Porto, Museets Direktion in Bergen, Meteorol. Institut in Christiania, Videnskaberner Selskab in Trondhjem, Sociedade propagadora de conhec. geographico-Africanos in Loanda (Angola), Appalachian mountain club in Boston, Academia nacional de ciencias in Cordoba (Argentinien), Secretaria de fomento, seccion de estadistica in Guatemala, Officina nacional de Estadistica comercial de la Rep. Argentina in Buenos Aires, North China Branch of the Royal Asiatic Society in Shanghai, die Ostsibirische Abteilung der Königl. Russ. geographischen Gesellschaft in Irkutsk, Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi in Stockholm.

Von den Instrumenten, welche bezw. aus dem Lomerschen

[1]) Ueber die Einrichtung des Lesezirkels etc. vgl. den Jahresbericht f. 1881, S. 146.

Legate und aus der Karl Ritter-Stiftung angeschafft dem Vereine gehören, und hier ebenfalls in einer Anlage verzeichnet sind, sind 4 Thermometer, ein vollständiger Regenmesser mit Messgläsern, 3 Messingringe mit Messgläsern an Herrn Dr. Breitenbach in Porto Alegre, Brasilien, welcher die Güte gehabt hatte sich zur Anstellung meteorologischer etc. Beobachtungen daselbst zu erbieten und zu Anstellung gleicher Beobachtungen in den Provinzen Rio grande und Santa Catharina, Brasilien, anzuregen, übersendet. Hoffentlich sind diese Instrumente in den Besitz des Herrn Dr. Breitenbach gelangt. Ferner sind 3 komplette Regenmesser, 2 Thermometer, 4 Maximum- und Minimumthermometer und 1 Aneroidbarometer an Herrn Missionar Eich, welcher von der Rheinischen Missionsgesellschaft in das Hereroland entsendet ist, zur Benutzung überlassen worden. Dies letztere geschah auf Anregung unseres korrespondierenden Mitgliedes, Herr Dr. A. von Danckelman, welcher dem Vorstand dabei mit seinen Kenntnissen sowohl wegen der Anlage der Stationen als auch insbesondere bei dem Erwerbe und der Auswahl der Instrumente behülflich war. Es liegt hierbei die Absicht vor, durch allgemeinere Beobachtungen, zu denen noch Regenmessungen kommen sollten, einen allgemeinen Einblick in die meteorologischen Verhältnisse des in dieser Beziehung noch so unbekannten Hererolandes zu gewinnen. Thermometerbeobachtungen sollen erst an zweiter Stelle in Betracht kommen. Es war ferner geplant etwa 3 Stationen im Hererolande einzurichten und mit jenen Instrumenten auszurüsten.

Ueber die bisherigen Massnahmen giebt ein Brief des Hrn. Missionar Eich an Hrn. Missionsdirektor Dr. Fabri dd. Windhoek, den 17. Nov. 1882 Auskunft, aus welchem folgendes zu entnehmen ist: „Endlich kann ich Ihnen auch mitteilen, dass die meteorologischen Stationen, soweit es bis jetzt möglich war, nunmehr errichtet sind. Der Verzüg gründete im Kriege, der die Heraufbeförderung der Instrumente hinderte. Missionar Judt — auf Hoachanas nahe dem Rande der Kalahari-Wüste — hat ein Schleuderthermometer, Missionar Heidmann — auf Rehoboth — Regenmesser und drei Thermometer, Missionar Viehe — auf Okozondye am Omaruru — desgleichen, und Missionar Bernsmann — auf Otyimbinque — hat einen Regenmesser. Ich hätte gerne gesehen, wenn in Otyimbinque auch Thermometerbeobachtungen gemacht worden wären u. s. w.“ Die Lage der vorerwähnten Stationen ergiebt sich aus der Karte No. 72 des Stieler'schen Handatlas, der Karte Seite 96 des Andree'schen Handatlas und aus der Karte No. 17 zu Petermanns Mitteilungen, Jahrg. 1878, endlich aus der Karte des Hrn. Dr. Theoph. Hahn vom Namaqua-Lande.

Aus den Begleitworten in Petermanns Mitteilungen, Jahrg. 1878, Bd. 24, S. 306, sowie aus einem Aufsatze des Hrn. Dr. von Danckelman in der Zeitschrift für Meteorologie, Bd. XIII (1878) ist im Kurzen folgendes zu entnehmen, um einigermassen die Lage der Stationen zu kennzeichnen.

Das Herero- und Namaqualand besteht aus drei Teilen, einen Küstenstriche, dem landeinwärts nach Osten hin gelegenen Gebirgslande und endlich aus dem an letzteres östlich anstossenden, nach der Kalahari-Wüste hin sich erstreckenden ganz flachen Prärien- oder Steppenlande. Nördlich vom Küsten- und Gebirgslande liegt der sogen. Kaoko, ein jetzt fast menschenleeres Gebiet. Der Küstenstrich, in welchem der Hafen des Landes, die mehr und mehr versandende Walfisch-Bay liegt, ist ein bald breiterer bald schmälerer, öder Landstrich, welcher sich vom Orangefluss bis zum Kap Frio erstreckt; wegen der sandigen Beschaffenheit des Bodens, wegen der in Folge der vorherrschenden Windrichtung sich häufig verändernden Sanddünen bringt der Küstenstrich fast nichts hervor und die Bewohner, die sogen. Topnaars, leben zumeist vom Ertrage des Fischens. Zudem ist das Küstengebiet fast regenlos und wüste, ungeachtet vom September bis Januar constant Südwestwinde, also vom Meere her wehen. Von Januar bis Mai ist der Wind veränderlich, von Mai bis August weht ein heisser Ostwind. Der Südwest bringt Nebel und Kälte, der Nordwest Nebelregen, der Ostwind Staub. Der Südwestwind der Küste ändert sich landeinwärts in einen Nordwestwind, welcher die Hitze in den Monaten Oktober bis Januar mildert.

Das Gebirgsland ist zumal nach Norden und Osten bewachsen und macht keinen unangenehmen Eindruck. Die Vegetation beschränkt sich meist auf die Thäler, in welchen sich auch Wasser findet. In Folge dessen sind die Menschen zumeist nur an den grösseren Flussbetten zu finden. Auch hier herrschen die Westwinde vor. Ungeachtet nun die Hauptluftströmung der Nähe des Ozeans wegen und in Folge der Hitze im Innern von Westen her kommen und von hier auch die Feuchtigkeit ins Innere geführt werden muss, so vertreiben doch eigentümlicher Weise gerade hier die Westwinde die von Osten, aus dem Innern herkommenden Wolken oder lösen sie auf; dies zeigt sich noch besonders darin, dass die Regenmenge von dem Inneren her nach dem Westen hin abnimmt, so viel aus den bisherigen wenigen Beobachtungen entnommen werden konnte. Mitunter sind jedoch die Südwestwinde von durchnässenden Nebeln begleitet. Zur Wolkenbildung kommt es nur, wenn der Ost- und besonders der Nordostwind mehrere Tage stark geweht hat, und die Wolkenbildung entspricht der

Stärke oder Schwäche des Windes. Hiernach hat der Ostwind anscheinend die Funktion, in der Regenzeit die vom Westwind herbeigeführten Wasserdünste zu kondensieren. Ist die Abkühlung von Westen her der kondensierenden warmen Luft von Osten her zu stark oder zu schnell, so kommt es eben zu jenem Verzehren der Wolken. Im Juni und Juli treten häufig stark staubführende Ostwinde ein. Das Gebirgsland hat von Mai bis Mitte November seine trockne Jahreszeit, der Himmel ist hier, wenn auch dunstig, meist doch wolkenlos. Zuweilen treten in dieser Zeit auch Nachfröste ein, obwohl nur einmal Schnee auf Bergspitzen beobachtet worden ist. Die Regenzeit beginnt meist Ende November, seltner in der Zeit bis Mitte Januar.

Das Prärieengebiet zeigt grosse Einförmigkeit des Bodens und der Vegetation. Ueberall dasselbe Holz und Gras, dieselbe Busch- und Baumart, nur mitunter von hier auftretenden Laubbäumen unterbrochen.

Ueber den Kaoko liegen keine näheren meteorologischen Beobachtungen vor. Das Gebiet selbst ist steinig und gebirgig, und von Regenflüssen durchfurcht. Es regnet häufiger daselbst und in Folge dessen ist auch die Vegetation üppiger, als im südlichen Teil.

Ueber die Ozeanographie und Meteorologie der westlich angrenzenden Meeresteile ist jetzt eine grössere Bearbeitung von dem englischen Capt. Toynbee ausgeführt und das Resultat vom Meteorological Council in London 1882 veröffentlicht worden (Meteorological Charts for the Ocean District adjacent to the Cape of good hope [27 Karten] und Remarks explanatory of the Charts of Meteorological Data for the Ocean District adjacent to the Cape of good hope). In diesen Werken ist die Verteilung des Luftdruckes, die Lufttemperatur und der Wind für die Monate bezw. für das Jahr u. a. dargestellt. Ein kurzer Auszug daraus in den Annalen für Hydrographie und maritime Meteorologie. XI. Jahrg. 1883, Heft 1, S. 1 flg., Heft 2, S. 63 flg. Einiges über obiges ist auch in dem von der Deutschen Seewarte herausgegebenen Atlas „Atlantischer Ozean" enthalten. Wie weit die hier verzeichneten Beobachtungen und die gewonnenen Ergebnisse von Einfluss sein werden, kann augenblicklich jedoch noch nicht bestimmt werden; es ist wohl aber zu hoffen, dass die vom Vereine begründeten Stationen das ihrige zur Lösung der Zweifelspunkte beitragen werden, und ist schon jetzt den Beobachtern für die Arbeit zu danken, welche sie übernommen haben.

Sobald die Beobachtungen begonnen haben, werden zu gleicher Zeit an mehreren Stellen des westlichen bezw. südwestlichen Teiles von Afrika meteorologische Beobachtungen

stattfinden, am Gabun durch unser korrespondierendes Mitglied, Hr. Soyaux, welcher bereits längere Zeit mit unermüdetem Fleisse gewirkt hat, mit einem Barometer, zwei Psychrometerpaaren, zwei Maximum- und zwei Minimum-Thermometern, zwei Erdbodenthermometern, einem Regenmesser, am Kongo (Vivi-Station) durch Hrn. Dr. A. von Danckelman selbst, und im Hererolande an den obenerwähnten Stationen. Um so wertvoller werden hoffentlich die Ergebnisse der gleichzeitigen Beobachtungen sein, als Hr. Dr. von Danckelman die Gewogenheit gehabt hat, seine Mitwirkung bei der Verarbeitung der Beobachtungen zuzusagen. Auf die hohe wissenschaftliche Bedeutung der Einrichtung solcher Stationen ist bereits im Jahresbericht für 1879, S. 22 flg. hingewiesen worden.

Der Vermögenszustand des Vereines ist ein günstiger und zwar schliesst die Rechnung mit einem Kassenbestand von 342 M. 53 Pf. ab.

Die Leipziger Karl Ritter-Stiftung, deren Kapital in der Hauptversammlung vom 8. März 1882 auf 18000 M. — Pf. festgesetzt worden war, hatte am Beginne des Jahres 1882 eine Schuld von 17 M. 98 Pf. an die Kasse des Vereins, welche zunächst aus den Erträgnissen des Stammkapitales berichtigt wurde. Von den hiernach verfügbar gebliebenen Erträgen wurden 300 M. als Beitrag des Vereins zur Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland nach Berlin abgeführt, und 416 M. 35 Pf. zur Beschaffung der zur Anlegung meteorologischer Beobachtungsstellen im Herero-Lande erforderlichen und anderer Instrumente, deren schon oben Erwähnung geschah, verwendet.

Der Bestand des Heinrich Lomer'schen Vermächtnisses ist durch die Zinsenerträgnisse vermehrt worden und beläuft sich jetzt auf 382 M. 75 Pf. ausser einem Rentenscheine über 500 M. Kapital.

Der Vorstand ist jederzeit bemüht dieses Legat beziehentlich seine Erträgnisse den Zwecken, welchen der hochherzige Geber, unser Vereinsmitglied, Hr. Heinrich Lomer, es gewidmet, entsprechend zu verwenden, und mit seiner Hülfe der Erdkunde Förderung zu Teil werden zu lassen.

Das Verhältnis des Vereines zur „Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland" ist auch für das Jahr 1882 erneuert und als Beitrag für dieses Jahr die Summe von 300 M. aus den Mitteln der Karl Ritter-Stiftung verwilligt worden.

Von den sonstigen Vorgängen ist zu erwähnen zunächst der zweite Deutsche Geographentag, welcher in den Tagen vom 12. bis 14. April 1882 in Halle a. S. abgehalten wurde. An diesem nahmen folgende Mitglieder unsres Vereines Teil: Hr. Dr. Andree, Hr. Prof. Dr. Credner, Hr. Buchhändler Credner, Hr. Prof. Dr. Delitsch, Hr. Kartograph E. Debes,

Hr. Privatdocent Dr. Hahn, Hr. Dr. Hahn, Lehrer an der Handelsschule, Hr. Dr. Jung, Hr. Dr. Kuntze, Hr. Amtsr. Kranichfeld, Hr. Oberlehrer Lungwitz, Hr. Kartograph Meinke, Hr. Dr. med. Obst, Hr. K. K. Generalkonsul Dr. K. v. Scherzer, Hr. Kartograph Scobel, Hr. Dr. Traumüller, Hr. Oberst Dr. von Tillo, Hr. Dr. Zimmermann. Hr. Dr. Hahn hatte die Güte in der Vereinssitzung vom 26. April 1882 über diesen Geographentag Bericht zu erstatten.[1])

Ein daselbst gehaltener Vortrag des Hrn. Dr. Richard Lehmann über systematische Förderung wissenschaftlicher Landeskunde von Deutschland gab den Anlass zu einem weiteren Vorgehen in dieser Richtung, zunächst zur Wahl einer Kommission, welche einen Aufruf an alle deutschen geographischen wie naturwissenschaftlichen und geschichtlichen Vereine behufs der Mitarbeit an einer wissenschaftlichen Landeskunde von Deutschland erlassen sollte. Diese Kommission hat auch den bereits bekannt gewordenen Aufruf erlassen. Bis jetzt haben im Vorstande des Vereines mehrfache Verhandlungen über die zu treffenden Massnahmen stattgefunden, welche zu einem definitiven Abschluss indes noch nicht geführt haben. Als ein vorläufiges Ergebnis der Beteiligung an den Bestrebungen folgt nachstehend eine Zusammenstellung der in den Jahresberichten und Mitteilungen des Vereins bisher enthaltenen, auf die Landeskunde bezüglichen Schriften, von den Vorträgen abgesehen.

Prof. Dr. G. Brandes, Der Keltische Volksstamm. Erster Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig 1861. S. 71 flg. Behandelt auch das Verhältnis der Kelten zu den Germanen.

Prof. Dr. G. Brandes, Beiträge zur Geographie des Altertums. III. Das allmälige Bekanntwerden des nördlichen Europa. Dritter Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig 1863. S. 25 flg. Er stellt u. a. die ersten geographischen Nachrichten über Deutschland aus griechischen und römischen Schriftstellern zusammen.

Prof. Dr. C. Bruhns. Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Sternwarte. (Tägliche Beobachtungen. Resultate für Monate.)

Jahresberichte des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig.

Vierter	J. 1864. S. 78 flg.	(J. 1861—1863)	m. 3	bildl.	Darst.
Fünfter	J. 1865. S. 121 flg.	(J. 1864—1865)	„ 2	„	„
Sechster	J. 1866. S. 1 flg.	(J. 1866)	„ 1	„	„

[1]) Die Vorträge und Verhandlungen, z. Teil auszugsweise, sind bereits im Verlage von D. Reimer in Berlin erschienen.

Siebenter	J. 1867. S.	1 flg. (J. 1867)	m. 1 bildl. Darst.
Achter	J. 1868. S.	1 flg. (J. 1868)	„ 1 „ „
Neunter	J. 1869. S.	1 flg. (J. 1869)	„ 1 „ „
Zehnter	J. 1870. S.	1 flg. (J. 1870)	„ 1 „ „
Elfter	J. 1871. S.	1 flg. (J. 1871)	„ 1 „ „
Mitteilungen des Vereins etc.			
Zwölfter	J. 1872. S.	113 flg. (J. 1872)	„ 1 „ „
Dreizehnter	J. 1873. S.	83 flg. (J. 1873)	„ 1 „ „
Vierzehnter	J. 1874. S.	25 flg. (J. 1874)	
Fünfzehnter	J. 1875. S.	49 flg. (J. 1875)	
Sechzehnter	J. 1876. S.	77 flg. (J. 1876)	
Siebzehnter	J. 1877. S.	41 flg. (J. 1877)	
Achtzehnter	J. 1878. S.	65 flg. (J. 1878)	
Neunzehnter	J. 1879. S.	63 flg. (J. 1879)	
Zwanzigster	J. 1880. S.	43 flg. (J. 1880)	

Dr. Otto Delitsch, Kartographische Darstellung der Bevölkerungsdichtigkeit von Westdeutschland, mit drei Karten von Westdeutschland, (von Aachen bis Zwickau, von Hannover bis München reichend), die eine die Bevölkerungsdichtigkeit, die andere die geognostischen Formationen, die dritte die Höhenschichten darstellend, sowie vier Kartenskizzen auf einem Blatte, die Bevölkerungsbewegung in den 22 Arrondissements des östlichen Frankreichs von 1801—1861 darstellend. Fünfter Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig. S. 1 flg. Giebt eine Erläuterung der Karten bezw. die Angabe der Unterlagen wie auch der angewendeten Rechnungsmethode, und bespricht dann die auf den Karten vorgeführten westdeutschen Länder nach Gruppen.

Dr. Richard Andree, Nationalitätsverhältnisse und Sprachgrenze in Böhmen. Neunter Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde zu Leipzig 1879. S. 51 flg. Giebt zunächst einen geschichtlichen Ueberblick und bespricht dann das Gebiet und die Anzahl der Deutschen in Böhmen, das Gebiet und die Anzahl der Tschechen, ferner die Juden in Böhmen, endlich die Zustände und Wechselwirkungen an der Sprachgrenze.

Heinrich Lomer, Verbreitung der Pelztiere auf unserer Erdoberfläche. Elfter Jahresbericht des Vereins von Freunden der Erdkunde in Leipzig 1871. S. 65 flg. Berichtet S. 65 über die Produktion von Pelztieren in Deutschland.

Prof. Dr. Hermann Credner. Arbeiten und Publikationen der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen. Siebzehnter Jahrgang der Mitteilungen des Vereins für Erdkunde 1877. S. 3 flg.

Prof. Dr. Hermann Credner, Die geologische Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen während der Jahre

1878—1880, mit einer graphischen Darstellung der Sektionseinteilung des westlichen Abschnittes. Zwanzigster Jahrgang der Mitteilungen des Vereins für Erdkunde 1880. S. 20 flg. Bespricht im Kurzen die geologische Beschaffenheit der bereits fertigen Sektionsblätter im Erzgebirge, im erzgebirgischen Becken, im Mittelgebirge (Granulitgebirge), im nordwestlichen Abfall dieses Mittelgebirges und im Leipziger Flachland.

Direktion der Sternwarte zu Leipzig. Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Leipzig im Jahre 1881. Einundzwanzigster Jahrgang der Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1881. S. 105 flg. Giebt die Mittel der täglichen Beobachtungen, Monats- und Jahresmittel.

Vereins-Sitzungen 1882.

1. Sitzung, den 11. Januar 1882. Vorsitzender Hr. Prof. Dr. Zirkel. Nach einigen kurzen geschäftlichen Mitteilungen seitens des Vorsitzenden erfolgt die einstimmige Aufnahme vorgeschlagener Herren.

Herr Dr. Emil Jung spricht dann über die Zukunft des australischen Kontinents, Herr Dr. Th. Schwarz aus Freiberg über Montenegro, Land und Leute, auf Grund einer Bereisung des Inneren und angrenzender Teile von Albanien.

Herr Dr. Jung „über die Zukunft des australischen Continents."

Obgleich Australien vorzugsweise das Wüsten- und Steppenland der Erde ist, so ist es doch nicht richtig, wenn wir seinen Wüsten und Steppen in unserer Vorstellung allzugrosse Ausdehnung geben und unter dem genannten Erdteile uns ein Land denken, welches wohl noch mehr Wolle, Talg, Fleisch erzeugen und ausführen kann als jetzt, welches aber von kulturfähigem Boden nur an der Küste einen schmalen Rand besitzt. Ist doch der Begriff „Wüste" jetzt ein anderer als ehedem, wie sich dies bekanntlich auch bei der Sahara zeigt.

Ganz pflanzenleere Strecken giebt es nirgends in Australien, und Gegenden, welche sonst als furchtbar öde und unfruchtbar galten, haben sich als wohl anbaufähig erwiesen. Die Salzsümpfe sind oft von Hügeln umringt, welche der Schafzüchter ihres trefflichen Grases wegen zu Zeiten gern aufsucht. Die gefürchteten Stachelgrasdickichte brennt man ab und gewinnt von dem früher nutzlosen Boden reiche Gras- und Weizenernten; nicht anders ist es mit den Gegenden, welche die Malleyscrubs tragen; nur kann man sich bei letzteren nicht mit Abbrennen begnügen, sondern muss sie ausroden. Namentlich deutschem Fleisse ist es gelungen, solche scheinbar trostlose Strecken urbar zu machen und unglaublich hohe Erträge zu erzielen.

Selbstverständlich ist für die Frage, ob eine Gegend anbaufähig oder bewohnbar sei, das Wasser entscheidend. Und allerdings ist in dieser Beziehung Australien im Verhältnisse zu anderen Ländern nicht sehr reich; sind doch für diesen Erdteil die sog. Creeks, welche fast den afrikanischen Wadis gleichen, ein bezeichnendes Merkmal. Auch besitzt es keine unerschöpflichen Wasservorräte in etwaigen ewigen Schnee- und Eisfeldern: nicht einmal der Mount Kosciuszko, der höchste Berg Australiens, trägt fortwährend Schnee.

Auf der andern Seite aber versiegen doch nicht alle Flüsse des Erdteiles; in den neunzehn Jahren, während deren Herr Dr. Jung sich in Australien aufgehalten hat, ist weder der Murray noch der Murrumbidgi jemals zu einer Reihe unzusammenhängender Teiche eingeschrumpft.

Ferner ist die Menge der Niederschläge keineswegs so sehr gering. Nord- und Ostaustralien gleichen in diesem Punkte dem nördlichen Europa; das oft verschrieene Mittelaustralien hat nicht mehr und nicht weniger Regen als etwa die Mitte Spaniens und Südrussland. Aber freilich ist die Verteilung der Regenzeit eine sehr ungünstige; viele Monate lang fällt auch nicht ein Tropfen; ja, auch der Tau fehlt. Dann stürzt plötzlich mit einem Male eine grosse Menge Wassers vom Himmel, bewirkt an vielen Stellen verheerende Ueberschwemmungen und verläuft eben so rasch, wie sie gekommen — neuer Wassermangel folgt.

Indessen hat man neuerdings begonnen, auch diesem sehr bedeutenden Uebelstande erfolgreich entgegen zu arbeiten, indem man durch Quermauern in den Flussbetten für Aufstauung des Wassers sorgte.

An unterirdischem Wasser fehlt es in Australien nicht, und die Anlegung artesischer Brunnen wird von grossem Nutzen sein. Die Wasserverhältnisse legen also einer grösseren Besiedelung des Erdteiles kein unübersteigliches Hindernis in den Weg. Nur muss der natürliche Wasservorrat künstlich über die Ländereien verteilt werden, wie dies in Babylonien geschehen ist und in Egypten, Spanien, Algerien noch heute geschieht. Der Süden und Südosten Australiens wird in Zukunft hauptsächlich Weizen erzeugen, der Norden Zucker und Baumwolle — sobald nur der jetzt herrschende Mangel an Arbeitskräften überwunden sein wird, was früher oder später gewiss nach Aenderung der gegenwärtigen Gesetze eintreten muss: dann werden Kulis eingeführt werden und unter ihrer fleissigen Hand werden sich noch viele Strecken jetzt öden Bodens in so reiche Gartengefilde verwandeln, wie man sie schon in Sidney, ja auch im Innern hin und wieder da trifft, wo früher unfruchtbare Stellen sich ausbreiteten. Nach den Schätzungen der besten Kenner Australiens, eines Müller und Giles, können $^2/_3$ oder sogar $^3/_4$ des Erdteiles Weide- und Ackerland werden. Und auch die unfruchtbarsten Gegenden können vielleicht Nutzen bringen; sind sie doch, wie zahlreiche Beispiele auch in anderen Erdteilen zeigen, oft äusserst metallreich.

So kann es geschehen, dass Australiens Bevölkerungsmenge einst derjenigen Europas gleichkommt. —

Herr Dr. Schwarz besprach zuerst den Namen des Landes und kam zu dem Ergebnisse, dass der Ausdruck „schwarz“ nicht in wirklichem, sondern in bildlichem Sinne = „öde, verhängnisvoll“ zu fassen und vielleicht mit dem slavischen Naturdienste in Verbindung zu bringen sei.

Wird aber lediglich die Geschichte berücksichtigt, so muss das Land nicht „Schwarze Berge“ heissen, sondern „Rote Berge“. Denn dasselbe ist seit mehreren Jahrhunderten ununterbrochen der Schauplatz von Krieg und Blutvergiessen gewesen, „ein beständig in den Angeln knarrendes Ausfallsthor gegen die Türken.“ Aber auch innere blutige Zwistigkeiten (Blutrache) haben nicht gefehlt. Und wenn selbst auf dem Papiere Friede zwischen Montenegrinern und Türken bestand, so wurde doch fortwährend eine Art „unoffiziellen Krieges“ geführt.

An und für sich sind die Montenegriner, wie die übrigen Slaven, nicht so durch und durch kriegerisch: sie sind es erst durch die zu eng gezogenen Grenzen ihres Gebietes geworden, welches wohl ein äusserst trefflicher Zufluchtsort, eine fast uneinnehmbare Festung für eine kleine, tapfere Schaar ist, aber nimmermehr für eine grössere Bevölkerung hinreicht. Dazu kommt der eigentümliche Umstand, dass die Montenegriner nach allen Seiten hin Aussichten auf zauberisch schöne, lockende Gefilde geniessen, welche ihnen nicht gehören, wohl aber die Sehnsucht, in sie hinunterzusteigen, rege machen müssen. Daher sind die Bewohner der Schwarzen Berge wegen ihrer unaufhörlichen Einfälle in das Gebiet der verhassten Türken nicht unbedingt zu tadeln.

Der Gebietszuwachs, welchen Montenegro neuerdings erhalten hat, ist zwar noch nicht ausreichend, immerhin aber sehr vorteilhaft, weil die Montenegriner nun Seehäfen — Antivari und das noch wichtigere, paradiesisch schön gelegene Dulcigno — erlangt haben. Zum Gedeihen des Landes ist es jedoch durchaus nötig, dass nach Südosten hin eine Grenzerweiterung eintritt: die Südostgrenze muss auf dem Landrücken zwischen Bojana und Drin nach der Höhe des nordalbanischen Gebirges gezogen werden, so dass der ganze Scutarisee nebst seinen Uferebenen zu Montenegro geschlagen wird.

Montenegro ist eine Massenerhebung, welche die Form eines Hochlandes trägt. Das Zetathal teilt das Land in eine westliche und eine östliche Hälfte. Früher war das Quellgebiet dieses Flusses türkisch, dann floss er eine Strecke weit durch Montenegro und betrat schliesslich wieder türkisches Gebiet; der im letzten Kriege ausposaunte Zug Suleiman Paschas „mitten durch ganz Montenegro" war daher, da der türkische Feldherr selbstverständlich dieses Flussthal als Weg benutzte, keine sehr grosse Heldenthat — um so weniger, als die Sache keineswegs so glatt ablief, wie die Berichte sagten; er kam nämlich sehr leicht oben in das Thal hinein, aber viel schneller und nicht so glücklich, als er erwartet hatte, unten wieder heraus.

Der Westteil Montenegros, durchschnittlich 800 m hoch, ist durch Randgebirge vom Meere geschieden und ist in seiner Beschaffenheit den Karstgegenden ähnlich. Günstigere Gestaltung hat die östliche Hälfte: hier finden wir tiefe Flussthäler und inselartige Gebirgsgruppen, von denen manche als kleine Hochflächen, von den Slaven sehr treffend „Planinas" genannt, erscheinen. Schneebedeckte Bergspitzen steigen hoch empor: der Dormitor ist 2606 m, der Kom 2440 m hoch etc.

Die montenegrinischen Gebirge gehören grösstenteils der mesozoischen (Kreide-) Formation an. Die Mineralschätze sind nicht bedeutend; man findet schöne Achate, Granaten, Pyropen etc., auch sechzigprozentigen Brauneisenstein, Kieselschiefer etc. Es glückte Herrn Dr. Schwarz auch, auf der Ebene von Cettinje eine Petroleumquelle zu finden; der Fürst gedenkt in Folge dessen durch Freiberger Bergleute weitere Bohrungen vornehmen zu lassen.

Das Klima des Landes bezeichnete der Redner als im Osten continental, im Westen ozeanisch; die tiefer liegenden Gegenden haben ein sehr schönes Klima: das am Skutarisee gleicht dem Nizzas; in Antivari blühen die Rosen das ganze Jahr hindurch; geradezu wundervoll ist das Klima von Dulcigno: es übertrifft an Milde das von Mentone, San Remo etc., so dass der Ort recht wohl geeignet ist, ein Luftkurort zu werden.

Ausführlicher hat Herr Dr. Schwarz seine Erlebnisse und Beobachtungen in dem Werke: Montenegro. Schilderung einer Reise durch das Innere nebst Entwurf einer Geographie des Landes. Leipzig, Frohberg, 1883, niederlegt.

2. Sitzung, den 8. Februar 1882. Vorsitzender Hr. Prof. Dr. Zirkel. Nach Mitteilung des Vorsitzenden hat sich am 10. Januar d. J. zu Jena eine geographische Gesellschaft für Thüringen gebildet, die in Tauschverkehr mit unserem Verein zu treten wünscht. Den gleichen Wunsch haben die United States Geological Survey und der Verein für Naturkunde zu Kassel unter gleichzeitiger Uebersendung ihrer jüngsten Publikationen zu erkennen gegeben.

Von Seiten der Herren Dr. Andree und Dr. von Danckel-

man sind der Vereinsbibliothek wertvolle Bereicherungen zugewandt worden, wofür der Vorsitzende den Dank des Vereins ausspricht. Derselbe teilt ferner mit, dass Freiherr von Danckelman, ein sehr thätiges und verdientes Vereinsmitglied, eben im Begriff stehe, Leipzig zu verlassen, um im Auftrag des Königs der Belgier am Kongo drei Jahre lang wissenschaftlichen Beobachtungen und Studien obzuliegen, und ruft demselben Namens der Vereins ein herzliches Glückauf zu.

Nach Aufnahme der vorgeschlagenen Herren giebt Herr Dr. Herm. Obst einen Bericht über seine Reise nach Tiflis und einen Ausflug zu den Achal-Tekke-Turkmenen,[1]) den er indessen, da die ihm zugemessene Zeit abläuft. unvollendet lassen muss, worauf Herr Dr. Carl Martin aus Jena den Urwald von Patagonien schildert.

Aus dem Vortrage des Herrn Dr. C. Martin:[2])

Von Südamerika ist der Südwesten reich bewaldet, der Südosten kahl. In der Mitte und im Norden des genannten Festlandes, in Australien, in Afrika treffen wir im allgemeinen das umgekehrte Verhältnis. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in den Passatwinden, welche dem Osten der Tropenländer reiche Regenmassen bringen; der Osten dieser Länder empfängt also den reichsten Segen der regenschweren Wolken, und je weiter letztere auf den erwähnten Continenten nach Westen hin treiben, desto weniger Niederschläge können sie abgeben. Treffen sie auf ein Gebirge, welches in nordsüdlicher Richtung ihnen quer vorgelagert ist, so wird die Ostseite desselben und das Tiefland im Osten dieses Gebirges durch reiche Niederschläge erquickt werden, der Westen aber an Regenarmut zu leiden haben. Recht deutlich tritt dieses Gesetz an der tropischen Andenkette zu Tage (Peruanische Küste).

Chile dagegen, die Westküste Patagoniens und das Feuerland werden von Westen her mit Niederschlägen versehen; es ist aber eine ganz irrige Annahme, das südliche Drittel der Anden als ein mauerartiges, undurchbrochenes Kettengebirge anzusehen und auf den Karten demgemäss darzustellen. Im Gegenteil, es ist dasselbe etwa vom 39.° südlicher Breite an, wo der gewaltige Villarica über 4800 Meter hoch emporragt, von vielen Einschnitten und leicht überschreitbaren Pässen durchbrochen und wird, je südlicher, desto niedriger. Alle diese Einschnitte sind ebenso viele Thore, welche dem Einströmen der Westwinde und der von ihnen mitgebrachten Regenwolken offen stehen. Daraus folgt wiederum, dass hier auch der Ostabhang der Anden und die hinter ihnen liegenden Gegenden Niederschläge empfangen, wenn auch nicht so gleichmässig und reichlich wie der Westen, welcher sowohl auf dem Festlande als auch auf den unzähligen grösseren und und kleineren Inseln durchgängig reichen Waldschmuck trägt, letzterer ist nur hin und wieder, z. B. zwischen dem 40. und 42.° südlicher Breite etwas gelichtet und zwar durch den Fleiss deutscher Kolonisten.

An manchen Stellen zeigt der Wald ganz europäisches Gepräge. Die immergrüne Buche tritt vorzüglich häufig auf, so auch im Westteile der Magellansstrasse, wo die Fuchsien das ganze Jahr hindurch, auch während des Schneefalles, in Blüte stehen. Bei Punta Arenas, der kleinen

---

[1]) Ein Auszug desselben folgt im Referat über die nächste Sitzung.

[2]) Ein ausführlicher Abdruck desselben findet sich in den Mitteilungen des Halle'schen Vereins für Erdkunde. Jahrg. 1881.

chilenischen Niederlassung in der genannten Meerenge, treffen wir Buchen mit abfallenden Blättern; anderwärts verleihen Bäume mit grau und schwarz gefärbten Blättern dem Walde ein ernstes, stilles, feierliches Aussehen; märchenhaft schön nehmen diese Bäume sich aus, wenn sie sich mit ihren weissen Blüten bedecken, wie es denn dem Urwalde nicht an leuchtenden Farben mangelt. Und so dicht ist das Blätterdach, dass es an vielen Orten den Schnee verhindert, den Boden zu erreichen. Unter denjenigen Baumarten, welche das Auge des Europäers fremd anmuthen, ragen die Myrtaceen hervor. Was uns aber am meisten in Erstaunen setzt, ist das stellenweise Auftreten von Gletschern und Gletscherseen inmitten immergrünen Pflanzenwuchses.

Strand- und Wasservögel (Flamingos etc.), auch Waldvögel (Papageien, Tauben, Kolibris, Spechte) beleben den Urwald und seine Ränder; freilich suchen wir vergeblich nach Singvögeln, deren es fast gar keine gibt. Von jagdbaren Tieren findet man Hirsche, darunter allerliebste Zwerghirsche, im Osten wohl auch Guanakos und Strausse, sowie den Puma.

Ohne Zweifel wird für das jetzt nur wenig besuchte und sehr dünn bevölkerte Land einst eine schöne Zukunft erblühen, wenn der Urwald gelichtet sein wird und wenn die wilden Bewohner jener weiten Strecken entweder civilisiert oder untergegangen sein werden.

3. Sitzung, den 8. März 1882. Hauptversammlung und Stiftungsfeier. Vorsitzender Hr. Prof. Dr. Zirkel. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit einem kurzen Jahresbericht, aus welchem hervorgeht, dass der Mitgliederbestand des Vereins von 426 ordentlichen und 10 Ehrenmitgliedern, mit welchem er das Jahr 1881 begann, im Laufe desselben um 34 ordentliche und 14 ausserordentliche, nämlich 8 Ehren- und 6 korrespondierende Mitglieder, vermehrt wurde, während der Verein durch Abmeldung, Verzug und Tod 30 ordentliche Mitglieder und ein Ehrenmitglied verlor.

Die wirtschaftlichen Angelegenheiten des Vereins haben auch im vergangenen Jahre einen günstigen Verlauf genommen und die Jahresrechnung schliesst mit einem Kassa-Ueberschuss ab. Wegen weiterer Einzelheiten aus der Vereins-Geschichte des verflossenen Jahres verweist der Vorsitzende auf den demnächst erscheinenden Jahresbericht des Vereins. —

Da die beiden Rechnungs-Revisoren, die Herren Dr. O. Kuntze und Buchhändler H. Credner, die Jahresrechnung geprüft und in Ordnung gefunden haben, wird dem Kassierer auf Antrag des Vorsitzenden Decharge erteilt.

Bei der darauffolgenden Feststellung des Kapitalvermögens der Karl Ritter-Stiftung wird dasselbe auf 18000 M. erhöht.

Nach Aufnahme eines vorgeschlagenen Mitgliedes wird bei der nun erfolgenden Wahl eines Vorsitzenden und ersten Schriftführers Herr Professor Dr. Zirkel mit sämmtlichen 56 Stimmen wieder gewählt, während 53 Stimmen auf Herrn Amtsrichter Kranichfeld als ersten Schriftführer fallen; beide Herren erklären die Wahl annehmen zu wollen.

Herr Dr. H. Obst erhält darauf das Wort zum Schlusse seines Berichtes über seinen Ausflug zu den Achal-Teke-Turkmenen, worauf der heutige Gast des Vereins Herr Professor Dr. Kirchhoff aus Halle seinen angekündigten Vortrag über den Einfluss von Steppen und Wüsten auf Völker-Entwickelung hält.

Herr Dr. H. Obst schilderte zunächst seine viertägige Donaufahrt von Wien nach Galatz, welche namentlich in der Gegend des sogen. Eisernen Thores durch die grossartige Szenerie der Uferlandschaften fesselnd war, aber auch anderwärts des Interessanten genug bot. Von Galatz trug ein kleiner Seedampfer den Reisenden nach Odessa. Die Ufer des gewaltigen Stromes sind von ersterer Stadt an öde und menschenleer; man erblickt an ihnen fast nur Fieber ausathmende Schilfstrecken. Odessa, malerisch auf hohem Ufer gelegen, bietet in baulicher Beziehung nicht viel; Herr Dr. Obst sah hier eine sehr reiche Sammlung von Funden aus den griechischen Kolonien am Schwarzen Meere und hatte die Freude, einige wertvolle Stücke aus Olbia und Pantikapäon (Kertsch) für das hiesige Museum für Völkerkunde zu erlangen. Auf seiner Weiterfahrt lernte Herr Dr. Obst in Eupatoria die Krimtataren kennen, welche den mongolischen Charakter weit reiner bewahrt haben, als ihre Brüder im Kaukasus; er besuchte die grossen Trümmerstätten von Sebastapol, deren Ruinen den Stempel griechischer Schönheit und griechischen Geistes an sich tragen, ferner Kertsch, die durch ihre Gräberfunde so hochberühmt gewordene milesische Kolonie Pantikapäon, und landete, da Poti, sein eigentliches Reiseziel, wegen hohen Seeganges vom Dampfer nicht erreicht werden konnte, in Batûm. Von hier bei besserem Wetter nach Poti zurückgekehrt, fuhr der Reisende mit Eisenbahn durch das äusserst fruchtbare, seiner Fieber wegen aber auch furchtbare mingrelische Tiefland. Nach und nach steigt die Bahn bis zur Wasserscheide zwischen Rion und Kura; fortwährend bieten sich dem Auge wunderbar schöne Aussichten auf den Kaukasus. Mit der Kura thalwärts laufend erreicht die Bahn Tiflis, eine halb europäische, halb asiatische, in physischer Beziehung ungesunde Stadt. Von Tiflis aus, wo er sich längere Zeit aufhielt, unternahm Herr Dr. Obst mehrere Ausflüge, u. a. nach Eriwan, einer ganz und gar orientalischen Stadt, und dem Ararat, welcher, aus tischgleich ebener Umgebung hoch emporragend, einen geradezu überwältigenden Eindruck auf den Besucher macht.

Nach Schilderung einer Tatarenschule in Eriwan und einer wenig appetitlichen Tatarenmahlzeit ebendaselbst, an der Herr Dr. Obst wohl oder übel teilnehmen musste, erzählte der Genannte von seiner Reise über den Kasbekpass nach Wladikawkas und von seiner Weiterreise nach Petrowsk. Hier traf er mit russischen Offizieren zusammen, welche sich ebenfalls zu den Achal-Teke-Turkmenen begaben und Herrn Dr. Obst mitnahmen. Die Fahrt ging zunächst nach Baku, wo der Vortragende sehr guten Thee erhielt, dessen Wohlgeschmack lediglich durch den sehr starken Glaubersalzgehalt des zu seiner Bereitung verwendeten Wassers beeinträchtigt wurde, sodann über das Kaspische Meer nach Krasnowodsk und weiter nach Michailowsky Saliw, einer rein militärischen Niederlassung mit nur militärischen Zwecken dienender Eisenbahn und mit Beleuchtung durch elektrisches Licht. Die Bahn führt zur Oase der Achal-Teke-Turkmenen, welche bei dem Orte Kisil-arwat beginnt.

Herr Dr. Obst teilt nun näheres über die Eisenbahnfahrt von Michailowsky Saliw nach Kisil-arwat mit. Die Bahn, welche zwischen dem

5000 Fuss hohen grossen Balkan (im Norden) und dem 2500 Fuss hohen kleinen Balkan (im Süden) die Passhöhe von 490 Fuss über dem kaspischen Meere überschreitet, folgt zum Teil dem alten Laufe des Oxus (Amu Darja), der sich einst in das genannte Meer ergoss. Es mangelt sehr an Trinkwasser und Feuerung. Die Lokomotive wird mit Naphta geheizt, welches man an einer Stelle der Bahnstrecke entdeckt hat.

Die Oase der Achal-Teke-Turkmenen ist etwa 250 Werst (= 265 Kilom.) lang, 60 Werst (= 63,6 Kilom.) breit und liegt nördlich vom Kopetgebirge, welches von Nordwesten nach Südosten streichend in seinem weiteren Verlaufe in den Hindukusch übergeht. Man darf sich aber die Oase, obwohl sie fliessendes Wasser hat, durchaus nicht als einen immer grünen, paradiesischen Fleck vorstellen; am schönsten prangt sie nur in den Monaten März und April; der Boden trägt 20—30fältig; Klee wird $^3/_4$ Meter hoch und siebenmal im Jahre gehauen.

Bei jedem Dorfe findet sich eine sog. Festung, freilich nichts weiter als ein viereckiger Platz mit Erdwällen und Ecktürmen. Auch auf freiem Felde stehen Türme als Zufluchtsorte für die den Acker bestellenden Leute bei plötzlichen, feindlichen Ueberfällen, wie sie sich hier oft genug ereignen.

Ebenso hat jedes Dorf seinen Begräbnissplatz. Die Leichen liegen aber nicht, wie bei uns, gerade unter den Grabhügeln, sondern seitwärts neben denselben (vom Kopfende aus links); oft werden nach einem noch aus heidnischer Zeit gebliebenen Gebrauche die Hörner des Bergschafes (von den Russen fälschlich „Steinbock" genannt) auf das Grab gelegt.

Die Festung Gök-Tepe, d. i. „grüner Hügel" (nicht Geok-Tepe) ist ein $^1/_2$ Meile langer und $^1/_4$ Meile breiter mit Lehmmauern umgebener Platz; die Dicke dieser Mauer beträgt stellenweise 23 Arschinen (= über 16 m). Die Erstürmung gelang den Russen nur durch die Ueberlegenheit ihrer Waffen. Die einzige, früher den Russen abgenommene Kanone, welche den Turkmenen zur Verfügung stand, war nutzlos, da passende Kugeln mangelten. Die Belagerten gossen zwar deren nach russischen Mustern, aber diese mit bewunderungswürdigem Geschicke nachgeahmten Geschosse waren zu gross (eines derselben hat Herr Dr. Obst erworben). Schliesslich wurde durch eine Dynamitmine die Einnahme ermöglicht, und die Russen — von denen nach Aussagen der Offiziere nicht weniger als je 4 zur Bewältigung eines Turkmenen nötig waren — liessen alle in der Festung befindliche Personen, Männer, Weiber, Kinder, ohne Ausnahme über die Klinge springen. Sodann wurde der Platz rein ausgeplündert (mehrere der Beutestücke, z. B. sehr kostbare Mäntel und ganz unvergleichlich dauerhaft gearbeitete Teppiche — Frauenarbeit, ungemein wertvoll — lagen zur Besichtigung aus).

Die Achal-Teke-Turkmenen sind weder reine Mongolen, noch reine Arier, sondern ein Mischvolk, dessen Mischungselemente und -grade aber noch vollkommen unterscheidbar sind; in den Bewohnern eines Aul fand Herr Dr. Obst unverkennbare Abkömmlinge von Grusinen. Die Augen sind fast durchgängig braun (dem Vortragenden ist nur eine Ausnahme vorgekommen); alle Turkmenen sind hager und schlank, aber mit eisernen Muskeln begabt, mässig und nüchtern. Sie sind ritterliche Räuber, ehrlich und worthaltend. Ihre Hauptbeschäftigung ist natürlich der Krieg, Ackerbau wird nur sehr wenig getrieben. Die Frauen werden gestohlen oder gekauft (Preis eines schönen Pferdes 400, einer Frau 300 Rubel); ihnen fallen alle häuslichen Verrichtungen zur Last.

Herr Dr. Obst schilderte sodann noch den Verlauf eines religiösen Festes mit Selbstgeisselung, welche zuweilen zum Tode führt, sowie die Feier des russischen Georgsfestes, bei welcher auch in hervorragender Weise des deutschen Kaisers gedacht wurde, und berichtete kurz über

seine in grimmiger Kälte erfolgte Rückreise. Zum Schlusse gedachte derselbe mit aufrichtigem Danke der Gefälligkeit und Unterstützung der russischen Behörden, welche ihm die Ausführung seines Vorhabens aufs beste ermöglichten. —

Herr Prof. Dr. A. Kirchhoff warnte zunächst vor allzugrosser Betonung des Einflusses der Natur auf den Menschen; man dürfe diesen Einfluss nicht so weitgehend auffassen, dass man sage: der Mensch ist nichts, als was die Natur aus ihm macht. Bastian irre, wenn er z. B. die Fröhlichkeit der Japaner von der polaren Lage ihres Vaterlandes herleite; denn einesteils seien doch viele Völker des Südens mindestens ebenso frohsinnig, wie jene, anderenteils habe unter dem heitersten Himmel der Erde, nämlich demjenigen Mexicos, gerade die tiefste Rassenmelancholie von jeher gewohnt und sei noch jetzt dort heimisch.

Allbekannt ist es, dass nichts eine wirksamere Trennung der Völker von einander herbeiführt, als Wüsten; dies ist der Grund, warum wir so lange von den Chinesen abgeschlossen gewesen sind, warum die Kultur Indiens nicht zu den nordasiatischen Völkern gedrungen ist und die der Mittelmeerstaaten nicht zu den Negern. Wie fern lag die Westküste der Vereinigten Staaten von ihrer Ostküste, ehe die Eisenbahn die in der Mitte sich ausdehnenden Wüsteneien durchzog!

Die Steppen und Wüsten dachte man sich sonst durch Entrindung der Erdoberfläche entstanden (so Humboldt); wir wissen jetzt, dass lediglich Wassermangel ihre Ursache ist, aber durchaus nicht unter allen Umständen Mangel an atmosphärischen Niederschlägen; es kommt bei letzteren darauf an, in welcher Stärke, Menge und Verteilung während des Jahres sie eintreten; regenlos brauche die Wüste aber nicht zu sein. Prschewalski erzählt, dass er in Ostasien die Regenwolken kommen sah, ihre Entladung auch hörte, den Erdboden aber nur geringfügig angefeuchtet fand in Folge der ungemein starken und schnellen Verdunstung. Wie bedeutend die Trockenheit der Wüstenluft ist, ergiebt sich u. a. auch daraus, dass z. B. Fleisch in Arizona und Neumexico nur in den Niederungen in Verwesung übergeht, in den hochgelegenen Wüsten dagegen nicht verfault, sondern vertrocknet. Das Tier- und Pflanzenleben solcher Gegenden ist denn auch ganz besonders gegen die Austrocknung ausgerüstet; hochstämmige Holzgewächse finden wir hier fast gar nicht; denen, welche vorkommen, sind, um ihre Ausdünstung möglichst zu beschränken, die Blätter versagt (so z. B. den Casuarinen Australiens); andere Gewächse strotzen förmlich von Saft, können daher der Trockenheit wohl Widerstand leisten (so die Cacteen Amerikas, die Wolfsmilcharten Afrikas; auch die Gurken und Kürbisse gehören hierher); wieder andere Pflanzen sterben über der Erde ab, sind aber durch ihre Wurzelknollen befähigt, unter der Oberfläche die Dürre zu überstehen (so die Monokotyledonen).

Was die in den Steppen- und Wüstengegenden heimischen Tiere betrifft, so gehören fast alle entweder zu den Wühlern und Nagern oder zu den ganz besonders schnellfüssigen Tieren (Springmaus, Känguruh, Strauss, Kasuar etc.). Von letzteren ist das nützlichste das Kameel, dessen Schnelligkeit bis zu einem erstaunlichen Grade gesteigert werden kann; es vermag bis zu 7 Tagen ohne Wasser zu bleiben. Vor der Verpflanzung dieses ursprünglich asiatischen Tieres nach Afrika haben jedenfalls Lastochsen die Sahara durchzogen.

Der Steppen- und Wüstenmensch ist hager und sehnig, hat Muskeln wie Stahl und erfreut sich einer seltenen Gesundheit: teilt doch die Wüstenluft mit der Seeluft den Vorzug grössten Ozongehaltes. Das grämliche und mürrische Aussehen der Wüstenbewohner schreibt sich davon her, dass sie fortwährend ihre Augenlider zusammenkneifen, um

ihr Sehvermögen vor der sehr starken Wirkung der glühenden und obendrein vom Boden zurückgeworfenen Sonnenstrahlen zu schützen.

Ungemein entwickelt sind die Gehwerkzeuge: so betrachtet u. a. ein Tehuelche (in Patagonien) das Zurücklegen von 5 Kilometern in einer Stunde als einen kleinen Spaziergang. Spiele, welche mit körperlicher Anstrengung, vorzüglich hinsichtlich der Schnelligkeit, verbunden sind, werden besonders gern ausgeübt. Aber auch die Sinne solcher Menschen sind ganz unglaublich geschärft; Kalmücken riechen, ob ein Fuchs im Baue ist oder nicht; die Aymara in Peru finden, wenn sie sich ja einmal in der Nacht verirren, ihren Weg, indem sie an die Kräuter riechen. In Australien unterhalten sich die Eingeborenen mit Stammesgenossen, welche so weit entfernt sind, dass Europäer glauben, es handle sich um unerklärliche Monologe der Schwarzen. Die schon erwähnten Kalmücken nennen eine Entfernung von 940 Meter „Hörweite." Buschmänner sehen Antilopen springen, wenn sie noch $1^1/_2$ Stunde von ihnen entfernt sind, Aymara entdecken Lamas, welche sich 2 Leguas weit (= 7,3 Kilom.) von ihnen befinden. Wie sehr übrigens die Reinheit der Wüstenluft die Sehkraft auch europäischer Augen begünstigt, beweist das Beispiel Duveyriers, welcher in der Sahara 60 Kilom. weit Peilungen vornehmen konnte!

Alle Steppen- und Wüstenvölker sind verschrieen ihrer Unreinlichkeit halber; man darf aber nicht vergessen, dass die Schmutzkruste, in welche sie sich mehr oder weniger einhüllen, ihnen dieselben Dienste leistet als uns die Kleidung: sie schützt die Haut vor den Einwirkungen der unvermittelten, plötzlichen Temperaturwechsel; nicht ohne Grund sehen wir daher z. B. Filz, als schlechten Wärmeleiter, zum Bau von Hütten oder Zelten verwendet.

Die Nahrung der Steppenbewohner besteht, gemäss ihrer Beschäftigung, aus Wildpret, Milch der Herdentiere, Vegetabilien. Die Heuschrecken sind ihnen, was den Bewohnern nordeuropäischer Küsten ihre Garneelen. Eigentümlich, aber bei der Menge starkduftender Gewächse, welche bei ihnen einheimisch sind, leicht erklärlich ist die Vorliebe der Wüstenstämme für Wohlgerüche; Muhammed führte stets eine Dose voll solcher Nasenkitzel bei sich; der Gebrauch des Weihrauchs stammt aus Arabien. Die Zwiebelliebhaberei bei den Israeliten ist ebenfalls als eine Aeusserung dieser Vorliebe aufzufassen.

Wer sollte aber glauben, dass der so allgemein verbreitete Genuss des Thees von einer Neigung oder vielmehr Abneigung eines ursprünglichen Steppenvolkes herrührt? Und doch ist so. Bei vielen Steppenvölkern treffen wir nämlich auf einen solchen Widerwillen gegen kaltes Wasser, dass wir sie fast als „wasserscheu" bezeichnen müssen; so u. a. auch bei den Mongolen. Nicht anders war es bei den Chinesen, noch ehe sie in das jetzige China einwanderten. Sie tranken nicht kaltes, sondern abgekochtes Wasser, und um sich dasselbe schmackhaft zu machen, wurden Pflanzenblätter hineingethan; als das Volk nun nach China kam, lernte es die Theeblätter dazu benutzen. So entstand die Sitte des Theetrinkens.

Die geistigen Fähigkeiten der Wüsten- und Steppenvölker sind keineswegs gering; sie besitzen Witz, sehr viel Schlauheit und ein ganz ausserordentliches Gedächtnis. Lange Gedichte und Geschichten, auch Briefe und Reden, behalten sie nach einmaligem Hören Wort für Wort im Kopfe. Sie zeigen viele Seiten in ihrem Gemütsleben, welche uns Achtung abnötigen: so z. B. die Gastfreiheit, die Ehrfurcht vor dem Alter; ja, bei manchen Stämmen finden wir ein glückliches Eheleben (so z. B. bei den Kalmücken); die Vielweiberei ist, wenn man die in Betracht kommenden Verhältnisse berücksichtigt, wohl zu entschuldigen. Der Glaube an die Unsterblichkeit der Seele ist bei diesen Völkern entstanden — nach Ansicht des Herrn Professor Kirchhoff, weil sie sahen,

wie die Leichen in Folge des austrocknenden Klimas nicht verwesten, sondern erhalten blieben. Die Sitte des Einbalsamierens der Todten ist daher nicht ursprünglich ägyptisch, sondern erst von auswärts und zwar aus der Wüste nach Aegypten eingedrungen. Auch die Gründung des Christentums steht nach Ansicht des Redners in tiefem Zusammenhange mit dem von der umgebenden Natur beeinflussten Wesen der besprochenen Völker, und das welterlösende Wort: „Du sollst deinen Nächsten lieben, wie dich selbst" ist ein Ausfluss der hehren Eindrücke, welche die Steppen- und Wüstenbewohner von ihrer Heimat empfingen.

4. Sitzung, den 26. April 1882. Ausserordentliche Hauptversammlung. Vorsitzender Hr. Prof. Dr. Zirkel. Der Vorsitzende macht zunächst bekannt, dass die ursprünglich auf den 12. d. M. anberaumte Aprilsitzung des zu derselben Zeit zu Halle stattgehabten Geographentages wegen auf den heutigen Tag verschoben worden ist.

Von den Herren Botaniker Soyaux z. Z. am Gabun und Richard Schomburgk, Direktor des botanischen Gartens zu Adelaide, sind Dankschreiben für ihre Ernennung zu korrespondierenden Mitgliedern eingelaufen.

Die jüngst gegründeten Lübecker und Greifswalder geographischen Gesellschaften machen dem Vereine Mitteilung über ihre Konstituierung und sprechen den Wunsch aus, in Schriftenaustausch mit dem diesseitigen Vereine zu treten.

Herr Privatdozent Dr. E. Kalkowsky hat wegen Verzugs seinen Austritt aus dem Verein erklärt; bei der in Folge dessen sich nötig machenden Wahl eines zweiten Schriftführers fällt die Wahl einstimmig auf Hrn. Kartograph Debes, der sich zur Annahme derselben vorher bereit erklärt hat.

Bei der darauffolgenden Wahl von fünf Ausschuss-Mitgliedern für die Karl Ritter-Stiftung werden die Herren

Dr. R. Andree,
Geh. Hofrat Prof. Dr. Rudolf Leuckart,
Dr. med. Herm. Heinrich Ploss,
Geh. Rat Prof. Dr. Wilh. Roscher,
Buchhändler Herm. Rost

einstimmig wiedergewählt.

Der Vorschlag des Vorsitzenden, die Herren

Dr. Ed. Pechuël-Lösche und
Freiherrn Dr. A. v. Danckelman,

welche sich beide um den Verein in hohem Masse verdient gemacht haben und beide gegenwärtig im Dienste der Wissenschaft in Afrika weilen, zu korrespondierenden Mitgliedern des Vereins zu ernennen, wird ohne Widerspruch angenommen.

Herr Privatdozent Dr. Fr. Hahn giebt nun ein kurzes Referat über den diesjährigen, zu Halle am 12., 13. und 14. April abgehaltenen Geographentag, worauf Herr Dr. Oskar Schneider aus Dresden seinen angekündigten Vortrag: „Zur

Topographie des alten Alexandrien" hält. — Herr Prof. Dr. Otto Delitsch spricht dann über das Wachstum der Bevölkerung der Erde.

An einem mit roter und weisser Kreide gezeichneten Plane wies Herr Dr. Schneider nach, dass das heutige Alexandrien sich weiter nach Westen erstreckt als das alte, letzteres hingegen nach Osten hin einen weit grösseren Raum einnahm als ersteres bedeckt. Unmittelbar östlich an die heutige Stadtmauer schliesst sich ein wüster, stellenweise mit vielen Trümmern kostbaren Baumaterials besäeter Platz, auf welchem sich jetzt der israelitische Kirchhof und einige elende Dörfer befinden. Namentlich am Strande des Meeres häufen sich die Erinnerungen an die ehemalige Ptolemäerstadt in auffallender Weise. Was hier am meisten das Interesse in Anspruch nimmt, ist der Umstand, dass auf einem ganz scharf abgegrenzten Strandraume, und zwar lediglich auf diesem, Edelsteine, Glasflüsse, hin und wieder auch Goldstücke vorkommen; namentlich Edelsteine sind hier in geradezu überraschender Menge angeschwemmt worden, und zwar teils in vollkommen rohem Zustande, teils halb, teils ganz bearbeitet. Den alten arabischen Geographen war diese Fundstätte von Edelsteinen bekannt, seit Jahrhunderten aber ist sie als solche nicht beachtet worden. Im Altertum nun befand sich ebenda der sog. „neue" Hafen Alexandriens; eine besondere Abteilung von ihm war ausschliesslich für die königlich ptolemäischen Schiffe bestimmt, und in der unmittelbaren Umgebung dieses neuen Hafens lagen die prächtigen Paläste der ägyptischen Könige. Der Reichtum letzterer war über alle Massen gross, und ohne Zweifel bargen ihre Häuser Haufen der kostbarsten Edelsteine, welche der damaligen Sitte gemäss von eigens dazu angestellten Privatjuwelieren verarbeitet wurden. Nach Ansicht Herrn Dr. Schneiders haben wir nun in diesen hier so auffallend zahlreichen Edelsteinen nichts anderes zu erblicken als untaugliches Arbeitsmaterial aus den ptolemäischen Privatjuwelierwerkstätten, welches ins Meer geworfen wurde. Unter den von Herrn Dr. Schneider gesammelten Steinen sind vorzüglich viele Smaragde (über 150 Stücke, grossenteils in Perlenform und durchbohrt) und Granaten, sodann ist Chrysolith, Lasur, Saphir, Anhydrit etc. vertreten, auch Blutkorallen, Onyxe, Türkise, Karneole finden sich.

Gegenwärtig ist die Küstengegend, zweifellos infolge säkularer Senkung des Bodens, sehr verändert: eine ehedem vor dem neuen Hafen gelegene hufeisenförmige Insel (Antirrhodos) ist gänzlich verschwunden, die Halbinsel Lochias, welche den genannten Hafen im Osten begrenzte, viel kleiner als sonst, und ein grosser Teil des Landes, welches einst die stolzen Ptolemäerbauten trug, ist jetzt meerüberflutet. —

Herr Prof. Dr. O. Delitsch bemerkte, dass auch die genaueste Volkszählung nicht völlig unfehlbare Ergebnisse liefern kann; aber immerhin sind dieselben der Art, dass sich mit einiger Sicherheit Schlüsse über die Zunahme der Bevölkerung einzelner Staaten wie auch der ganzen Erde ziehen lassen. So steigt gegenwärtig die Einwohnerzahl Deutschlands um 1 Proc., d. h. um 450,000 Köpfe jährlich; die Vermehrung der Neger im Süden der Vereinigten Staaten von Nordamerika beträgt sogar 3 Proc. Die Zunahme der Menschenmenge auf der ganzen Erde lässt sich im Durchschnitt auf $^3/_4$—1 Prozent jährlich veranschlagen. Ist diese Annahme richtig, so muss in 100—115 Jahren die Menge der Erdbewohner sich verdoppeln. 1820 war unsere Erde von ca. 900 Millionen Menschen bewohnt; jetzt sind es 1439 Mill., 1883 werden wir 1490—1500 Mill. anzunehmen haben. In 50 Jahren wird die Bevölkerungsmenge Deutschlands wohl 90 Mill. sein, wenn nicht durch irgend welche Einflüsse eine Verminderung der Zunahme eintritt. Aber an solche Hemmschuhe, wie sie in früheren Jahrhunderten dem Volkswachstume angelegt worden

sind — Verödung durch schreckliche Kriege, wie z. B. in Babylon, Ninive, Aegypten, Palästina; Kreuzzüge, Pest, Hungersnöte, dreissigjähriger Krieg etc. —, ist jetzt nach menschlichem Ermessen nicht mehr zu denken; noch weniger können solche furchtbare Hemmnisse gewünscht werden. Die Bevölkerung nimmt im Gegenteile jetzt rascher zu als früher in Folge der bequemeren Organisation des öffentlichen Lebens, Wegraumung vieler früheren Ehehindernisse, weit besserer Körperpflege namentlich der Kinder etc. Grössere Bevölkerungsmengen erfordern aber grössere Nahrungsmassen; daher haben Zufuhren der Nahrungsmittel aus weiter Ferne eingerichtet werden müssen. Trotzdem tritt die Gefahr der Ueberbevölkerung mit ihren kaum abzusehenden Folgen täglich mehr an uns heran; unser Leben wird sich noch weit anspruchsloser gestalten müssen, als jetzt, und wir werden, ähnlich wie in einer belagerten Festung oder auf einem verschlagenen Schiffe, unsere Rationen knapper zu bemessen haben. Solchen Zuständen gegenüber dürfen wir nicht in blindem Vertrauen auf höhere Hilfe uns in Sicherheit einlullen lassen und die Augen schliessen, sondern müssen auch an unserem Teile zur Verringerung der drohenden Gefahr mitwirken; dies kann aber geschehen vor allem durch Kolonisation und Kultivation.

5. Sitzung, den 18. Oktober 1882. Vorsitzender Hr. Amtsrichter Kranichfeld. Infolge der Abwesenheit des Hrn. Prof. Dr. Zirkel eröffnet der erste Schriftführer die heutige Sitzung. —

Nach Vorlesung des Protokolls der Aprilsitzung durch den zweiten Schriftführer werden fünf neue Mitglieder einstimmig in den Verein aufgenommen.

Der Vorsitzende giebt dann eine Uebersicht der der Vereinsbibliothek im Laufe des letzten Halbjahrs zugewandten Geschenke und Erwerbungen, aus welcher hervorgeht, dass letztere ganz erhebliche Bereicherungen erfahren hat.

Ferner erwähnt derselbe, dass für die bevorstehenden Vereinsitzungen bereits eine grössere Anzahl von interessanten und wertvollen Vorträgen gesichert sei.

Der Vorsitzende weist noch auf den schweren Verlust hin, welchen der Verein durch den Tod seines stellvertretenden Vorsitzenden und langjährigen Mitgliedes Professor Dr. Otto Delitsch, sowie seines Ehrenmitgliedes, des russischen Admirals Friedrich Benjamin von Lütke, erlitten habe und bemerkt dazu, dass eine Erinnerungsfeier an beide Verstorbene in der nächsten November-Hauptversammlung seitens des Vereins begangen werden solle.

Herr Prof. Dr. Th. Fischer aus Kiel hält darauf seinen angekündigten Vortrag über Morphologie und Physiologie des Mittelmeers.

Herr Prof. Dr. Th. Fischer wies im Eingange seines Vortrages auf die Thatsache hin, dass die Pflanzen- und Tierwelt der Mittelmeerküsten trotz der sehr bedeutenden Ausdehnung derselben doch ein und dieselbe ist. Die Ceder findet sich nicht blos auf dem Libanon, sondern auch auf der Südseite des cyprischen Olymp, im kilikischen Taurus und im Atlas; die Pinsapotanne im Südwesten Spaniens und Nordafrika; Pflanzen einiger

Gegenden Algeriens entsprechen nach Cosson's Forschungen solchen auf Malta, Sizilien, Spanien etc.

Gleiche Uebereinstimmung zeigt sich in den Weichtieren. Diesseits und jenseits der Meerenge von Gibraltar kommen die nämlichen Mollusken vor; ebenso im südwestlichen Kleinasien und Griechenland. Die Lachsforelle der Sierra-Nevada-Wässer belebt auch die Bäche des Pindus und Lykiens. Eine gewisse süditalienische Krabbe gehört auch Nordafrika, Südspanien, Kleinasien an. Allbekannt ist das Vorhandensein von Affen zu beiden Seiten der Meerenge von Gibraltar. Aber auch die Etruskische Spitzmaus findet sich in Nordafrika. Der Mufflon bewohnt die Gebirge Korsikas und Sardiniens wie die Cyperns, der Steinbock Lykiens ist identisch mit demjenigen Kretas und wahrscheinlich auch Palästinas, und steht dem der Pyrenäen und Alpen nahe. So gross ist die Gleichheit der Flora und Fauna der Mittelmeerküsten, dass, wären dieselben unmittelbar aneinander gerückt, auch ein Naturforscher an den Pflanzen- und Tierformen nicht erkennen würde, ob er sich in Europa und Asien oder Afrika befände.

Diese Thatsachen finden ihre Erklärung in dem Umstande, dass das Mittelmeer in seinen gegenwärtigen Umrissen sehr jung ist; nur einzelnen Teilen desselben — so zum Beispiel den bedeutendsten Tiefen — ist ein weit höheres Alter zuzuschreiben. Und wie unleugbar es ist, dass das Mittelmeer an manchen Stellen einst weiter in das Land hineinragte als jetzt, so ist andererseits nicht daran zu zweifeln, dass in uns nahe liegender geologischer Vergangenheit gewisse Gegenden trockenes Land waren, welche jetzt vom Wasser überflutet sind. Stellen letzterer Art sind z. B. die Meerenge von Gibraltar, der Archipel, das afrikanische Meer (d. h. die Meeresgegend zwischen Sizilien und Tunis). Höhlenfunde auf letztgenannter Insel sowie auf Malta beweisen unwiderleglich, dass Flusspferde, afrikanische und andere Elephanten und Hyänen dort häufig waren, Elephas antiquus und Hyaena crocuta mit dem Menschen gleichzeitig die Insel bewohnten. Vier Fünftel der Mollusken Maltas kommen auch auf Sizilien vor. Sizilien und Malta sind sonach sicher einst mit Afrika landfest verbunden gewesen. Ist doch heutigen Tages die geringste Entfernung Siziliens von Afrika nur 150 Kilom. gross, und das zwischen beiden befindliche Meer sehr seicht; nur eine ziemlich schmale Rinne zeigt die Tiefe von 300—400 m, und gerade in dieser Rinne macht sich vulkanische Thätigkeit von jeher bald mehr bald weniger bemerkbar. Wir haben es hier also jedenfalls mit einer Bruchzone der Erdrinde zu thun, durch deren Entstehung die Trennung Siziliens von Afrika und damit der wichtigste Schritt zur Entwickelung der jetzigen Umrisse des Mittelmeeres gethan wurde.

Auch nach Westen bis gegen die Meerenge von Gibraltar treten allenthalben an der Steilküste von Algerien vulkanische Gesteine zu Tage und sind Erdbeben ausserordentlich häufig. In steilem Abfall sinkt die Küste zu grossen Tiefen hinab; 13 Kilom. von der Hafeneinfahrt von Algier finden sich schon Tiefen von 2300 Meter.

Eine andere Bruchzone stellt der Archipel dar; auch hier finden wir viele teils erloschene, teils noch thätige Vulkane; seichte Stellen wechseln mit bedeutenden Tiefen (1000, 1200, 2600 Meter). Durch die Entstehung des Archipels wie des Bosporus und die Schliessung der Strasse zum Indischen Ozean erlangte das Mittelmeer seine jetzigen Umrisse.

Die Kenntnis des Bodenreliefs des Mittelmeeres ist eine verhältnismässig genaue; Franzosen, Oesterreicher und Italiener haben in allerneuester Zeit zur näheren Erforschung desselben sehr Viel beigetragen; so haben die Erstgenannten allein an der Küste Algeriens etwa 129,500, die Oesterreicher etwa 200,000 Lotungen ausgeführt, eine ungeheure Arbeitsleistung, aber immer nur ein Bruchteil aller überhaupt ausgeführten.

Redner teilte nun auf Grund eigener, sehr langwieriger und möglichst genauer Berechnungen Einiges über Flächeninhalt, Volumen und mittlere Tiefe des Mittelmeeres mit. Dasselbe hat nach ihm bei einer Oberfläche von $2^1|_2$ Millionen Quadratkilometer (6000 weniger als Krümmel angiebt) ein Volumen von 3,433,000 Kubikkilometer (22,000 mehr als nach Krümmel) und eine mittlere Tiefe von 1374 Meter (Krümmel 1362 Meter). Was diese Zahlen bedeuten, ersieht man am besten daraus, dass der ganze europäische Kontinent, obgleich 4 mal grösser als das Mittelmeer und 300 Meter im Mittel hoch, in demselben nicht nur völlig Platz finden und verschwinden könnte, sondern alsdann auch noch von einer Wasserschicht von 185 Meter Mächtigkeit bedeckt werden würde.

Im Mittelmeer sind zwei grosse Becken zu unterscheiden: ein nordwestliches und ein südöstliches; die Verbindung beider wird durch das seichte afrikanische Meer gebildet. Jedes dieser beiden Becken hat wiederum ein Centraltiefbecken von 1884 und 1877 Meter mittlerer Tiefe; das tyrrhenische Meer, bis 3731 Meter tief, wiederholt die Dreiecksform des Nordwestbeckens im Kleinen; es steht mit letzterem nach Südwesten hin in breiter und tiefer Verbindung. Das Südostbecken zerfällt in zwei Teile; diese entsenden nach Nordwesten Arme, welche von jeher für Kultur etc. von grosser Wichtigkeit gewesen sind: das Adriatische und das Aegäische Meer.

Vom Ozean ist das Mittelmeer physiologisch erheblich verschieden; so ist z. B. infolge seiner Abgeschlossenheit die Temperatur seiner Tiefen eine konstante und höhere als die des Atlantischen Ozeans.

Woher bezieht nun das Mittelmeer seine Nahrung? Oder mit anderen Worten: Wie wird der Verlust, welcher durch die Verdunstung entsteht, wieder ersetzt? Die Verdunstung ist gerade bei dem Mittelmeere eine sehr erhebliche. Zwar fehlt es noch sehr an genauen Verdunstungsmessungen; indess es steht fest, dass Herschel's Annahme, das genannte Meer verliere jährlich eine Wasserschicht von 50 engl. Zoll Höhe und empfange zum Ausgleiche vom Ozeane jedes Jahr eine solche von 27.7 englische Zoll, während der Rest durch Flüsse, Niederschläge etc. ergänzt werde, irrig ist. Vielmehr muss nach den Beobachtungen Redners die Mächtigkeit der jährlich verdunstenden Schicht auf allermindestens 3 m angesetzt werden; der jährliche Wasserverlust würde also 7500 Milliarden Kubikmeter betragen, und das Meer, wenn nicht Ersatz des Verlustes stattfände, sonach in 458 Jahren unter Zurücklassung eines Salzniederschlags von 52 m Höhe ausgetrocknet sein. Die Verdunstung wird aber ausgeglichen:

1) Durch direkte atmosphärische Niederschläge; diese, jährlich etwa 759 mm betragend, bringen ungefähr ein Viertel des Verlustes wieder.

2) Durch die Flüsse; von ihnen führt der Nil allein jährlich 271 Milliarden Kubikmeter, der Rhone 54 Mill. herzu; die Gesamtmasse des jährlich ins Mittelmeer strömenden Flusswassers beziffert sich auf ca. 700 Milliarden Kubikmeter.

3) Durch sehr starke und zahlreiche unterseeische Süsswasserquellen, deren Vorhandensein sich leicht durch die Kalkformation der Ufer erklärt; solche Quellen sind allenthalben zu finden, so z. B. an der Südwestküste Klein-Asiens, bei Unteritalien, Griechenland, besonders aber an der Ostseite des Adriatischen Meeres. Die Menge des durch diese Quellen ins Mittelmeer gelangenden Wassers sind, wie Redner gesteht, natürlich nicht sicher zu bestimmen; er veranschlagt sie auf vielleicht 50 Mill. Kubikmeter im Jahre.

4) Durch Zufluss aus dem Schwarzen und dem Atlantischen Meere. Dieser Zufluss ist die bei weitem bedeutendste Nahrungsquelle für das Mittelmeer; denn nur etwa $^7|_{20}$ der Verdunstung werden aus der Atmosphäre mittelbar oder unmittelbar ersetzt: 4875 Milliarden Kubikmeter liefern dagegen die beiden genannten Meere. Schon der Atlantische

Ocean allein würde vollauf im Stande sein, das Mittelmeer zu speisen: könnten doch nach Berechnung Redners durch die Meerenge von Gibraltar, über die am westlichen Eingange derselben zwischen den Vorgebirgen Trafalgar und Spartel gelegene unterseeische Schwelle, wo das Wasser im Mittel nur 112 Meter tief und 44 Kilometer breit ist, und ohne Rücksicht auf die auswärts gehende Tiefenströmung jährlich 82,062 Milliarden Kubikmeter dem Mittelmeere zuströmen. Dieser Wassermasse gegenüber erscheint der Zufluss aus dem Schwarzen Meere durch den Bosporus fast verschwindend gering. Diese Strasse ist an ihrer engsten Stelle nur 748 Meter breit: das Wasser ist hier 50 Meter tief. Die Geschwindigkeit der Strömung ist im Ganzen $2^1|_2$ englische Meilen in der Stunde, an der erwähnten Enge freilich 4—5 Meilen. Auch im Bosporus herrscht, wie in der Meerenge von Gibraltar, eine untere Strömung, welche der oberen entgegengesetzt aus dem Mittelmeere hinausführt. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse berechnet sich die aus dem Schwarzen Meere zufliessende Wassermenge auf etwa die doppelte Wassermenge des Nils.

Zum Schluss wies Herr Prof. Fischer noch auf die Strömungen im Mittelmeere selbst hin, welche vorzugsweise durch die Verdunstung, weniger durch Winde und Flüsse hervorgerufen werden. Am Südrande des Meeres treffen wir auf die stärkste dieser Strömungen; sie macht sich namentlich im afrikanischen Meere bemerklich und hat eine Geschwindigkeit ca. $^1|_2$ Seemeile in der Stunde; sie legt den Weg von Gibraltar bis zu den Nilmündungen in ungefähr einem halben Jahre zurück.

Eine andere Strömung geht an der kleinasiatischen Südküste nach Westen und biegt im Archipel nach Norden um; bei Chios trifft sie sich mit der Dardanellenströmung.

Im adriatischen Meere strömt das Wasser an der Ostküste nach Norden, an der Westküste nach Süden. Diese Strömungen müssen durch die Abnahme der Niederschläge im südlichen Mittelmeergebiete in historischer Zeit an Stärke gewonnen haben.

6. Sitzung, den 8. November 1882. Hauptversammlung. Vorsitzender Herr Prof. Dr. Zirkel. Nach Eröffnung der Sitzung wurde das Protokoll der letzten Sitzung vorgelesen und genehmigt.

Hierauf wurden die zur Aufnahme angemeldeten Herren einstimmig als Mitglieder aufgenommen.

Herr Professor Dr. Zirkel teilte mit, dass der Ausschuss der Karl Ritter-Stiftung die Beträge von 280 Mk. zur Ausrüstung meteorologischer Stationen im Hererolande und von 300 Mk. als Beitrag zur Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland aus der Karl Ritter-Stiftung zu verwilligen beantrage, und begründete beide Anträge durch Darlegung der Sachlage; es wurde darauf die Gewährung beider Beträge aus der Karl Ritter-Stiftung einstimmig bewilligt.

Bei der nunmehr vorgenommenen Wahl eines stellvertretenden Vorsitzenden an Stelle des verstorbenen Professor Dr. Otto Delitsch und auf dessen noch verbliebene Amtsdauer wurde Herr Dr. Richard Andree hier einstimmig gewählt; ebenso wurden Herr Oberamtsrichter Mannsfeld und Herr Bankier Fr. Mayer hier einstimmig zu Rechnungsrevisoren für die mit Ende dieses Jahres abzulegende Rechnung gewählt.

Der Herr Vorsitzende sprach sodann zur Erinnerung an das verstorbene Ehrenmitglied Friedrich Benjamin Graf von Lütke, Kaiserl. russ. Admiral in Petersburg, und an das verstorbene Mitglied und stellvertretenden Vorsitzenden Professor Dr. Otto Delitsch unter Hervorhebung ihres Wirkens, insbesondere für den Verein.

Schliesslich hielt Herr A. von Mechow, Königl. Major a. D. aus Berlin, seinen angekündigten Vortrag über seine Kuangoexpedition unter Vorstellung der vom Kuango mitgebrachten drei Negerknaben.

(Der Vortrag ist in den Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1882, Band IX, S. 475 flg. veröffentlicht).

7. Sitzung, den 13. Dezember 1882. Vorsitzender Herr Prof. Dr. Zirkel. Nach Eröffnung der Sitzung wurde das Protokoll der Sitzung vom 8. November 1882 verlesen und genehmigt.

Hierauf wurden die zur Aufnahme vorgeschlagenen Herren einstimmig als Mitglieder aufgenommen.

Nachdem Herr Prof. Dr. Zirkel zur Erinnerung an die im Jahre 1882 verstorbenen Mitglieder — soweit diese dem Vorstand bekannt geworden — und zwar der Herren Oskar Iven, Rechtsanwalt Dr. Hillig, Dr. Franz Schlegel in Breslau, Buchhändler Hermann Theodor Kirchner, Julius Wunder und Prof. Dr. Delitsch gesprochen hatte, teilte er mit, in welcher Weise der Schriftenaustausch mit anderen Gesellschaften sich erweitert habe, gedachte der Nachrichten von Herrn Dr. v. Danckelman, Herrn Dr. Pechuël-Lösche, Herrn Lieutenant Hovgaard, sowie des Aufrufs zur Begründung eines Deutschen Kolonialvereins und der Einladung zum dritten Deutschen Geographentage in Frankfurt a/M. und sprach endlich dem Herren Professor Dr. Heinrich Kiepert in Berlin, wie dem Herrn Dr. Theophil Hahn in Kapstadt den Dank des Vereins für deren Geschenke an Karten und Werken aus.

Sodann sprach Herr Professor Dr. Bruns in Leipzig über die deutschen Venusexpeditionen im Jahre 1882 und endlich Herr Dr. Rudolph Kleinpaul in Gohlis-Leipzig über die Entstehung der Völkernamen.

Herr Prof. Dr. Bruns wies zunächst auf die Wichtigkeit solcher Expeditionen hin, von denen auch die Geographie direkten Nutzen zieht. Das ungewöhnliche Sichtbarwerden der Venus vor der Sonne gestattet Wahrnehmungen, welche uns sonst verschlossen bleiben.

Wir wissen z. B., dass die Venus eine ziemlich dichte Athmosphäre besitzt; ein Venusmond ist dagegen nicht aufgefunden worden und daher wohl nicht vorhanden; ferner wird durch die Beobachtung der Venusdurchgänge die Kontrole der Planetentafeln ermöglicht. Der wichtigste Punkt aber, über welchen wir durch das in Rede stehende Phänomen

Aufschluss erhalten, ist die Entfernung der Erde von der Sonne, in astronomischer Sprache die Sonnenparallaxe. Es kommen für die Bestimmung dieser Entfernung verschiedene Beobachtungsmethoden in Frage: die sog. Kontaktmethode, die photographische und die heliometrische. Die beiden ersten sind jedoch sehr unsicher. Das Gelingen der Kontaktmethode hängt z. B. davon ab, dass die Berührung der Venus- und Sonnenscheibe deutlich beobachtet werden kann; diese Berührung geht aber in einer kurzen Spanne Zeit vorüber, und wenn während derselben gerade eine Wolke die zu beobachtende Stelle bedeckt, so ist die ganze Methode hinfällig; ausserdem wird sie, auch bei günstiger Witterung, durch die sog. Tropfenbildung unsicher.

Der photographischen Methode aber ist für den vorliegenden Fall gerade das nachteilig, was sonst ein Hauptvorzug der Photographie ist: nämlich die vollkommene Treue in der Wiedergabe des darzustellenden Gegenstandes. Nun ist die Luft fast nie ganz ruhig. Dieser Umstand veranlasst ganz bedeutende Verschiebungen und Verzerrungen der Umrisse des Bildes, so dass letzteres in vielen Fällen völlig unbrauchbar wird. Es ist daher heuer die photographische Methode bei den deutschen Expeditionen gar nicht zur Anwendung gekommen, ebensowenig die Kontaktmethode, sondern nur die heliometrische Messung, weil sie die sichersten Erfolge verspricht.

Es sind dieses Mal 4 Expeditionen ausgesendet worden, 2 nach Nordamerika (Hartford in Connecticut und Aiken in Südcarolina) und 2 nach Südamerika (Bahia Blanca in Argentinien und Punta Arenas an der Magellansstrasse); das Personal jeder dieser Expeditionen setzte sich zusammen aus 2 Astronomen, 1 wissenschaftlich gebildeten Gehülfen und 1 Mechaniker, welcher letztere bei solchen Anlässen eine sehr wichtige Rolle spielt. Für die südamerikanischen Stationen mussten auch noch, weil sie so ziemlich abseits aller Civilisation lagen, viele scheinbar ganz überflüssige, an Ort und Stelle aber nicht zu erlangende Dinge mitgenommen werden, wie z. B. Bausteine, Cement etc. Uebrigens waren die deutschen Expeditionen, anders als 1874, heuer ganz unabhängig von denjenigen anderen Nationen, und übertrafen — Dank der Fürsorge und Umsicht des Herrn Prof. Dr. Auwers in Berlin, des Vorsitzenden der mit den nötigen Vorbereitungen betrauten Reichs-Kommission — hinsichtlich ihrer Ausrüstung sehr weit alle übrigen.

Unsere Anstrengungen sind denn auch mit schönen Erfolgen gekrönt worden; namentlich hat die Station in Hartford die nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft denkbar besten Ergebnisse zu verzeichnen gehabt; dann folgt Bahia Blanca, dann Aiken. Von Punta Arenas lagen noch keine sicheren Meldungen vor. —

Herr Dr. R. Kleinpaul, ausgehend von der Sprachenverwirrung, welche nach der Erzählung der Bibel aus Anlass des Turmbaues zu Babylon über die Menschen kam, beleuchtete die Thatsache, dass jede Nation gleichsam ihren babylonischen Turmbau hat, und dass, wenn Peschels Ansicht über die Abstammung des Menschengeschlechtes richtig ist, wirklich einmal vor unvordenklichen Zeiten eine Sprachenverwirrung eingetreten sein muss. Ursprünglich haben die Menschen gar keine Völkernamen: sie nennen sich selbst einfach „Menschen". Gewöhnlich aber finden wir zwei Benennungen für ein Volk: eine, mit der es selbst sich bezeichnet, eine, welche ihm von anderen Völkern gegeben worden ist; erstere hat in der Regel eine schmeichelhafte, letztere eine spitze, spöttische Bedeutung. Jacob Grimms Annahme, dass kein Volksname von dem Träger desselben selbst herrühre, sondern allemal von anderen Völkern stamme, lässt sich heutzutage nicht mehr verteidigen, da wir viele ethnographische Selbsttaufen kennen, auf welche z. B. die Namen „Deutsche" und „Bantu" etc. etc. zurückgehen.

Herr Dr. Kleinpaul führte im weiteren Verlaufe seines Vortrages eine reiche Fülle von Völkernamen an, welche sich gruppenweise auf bestimmte Ausgangspunkte zurückführen lassen. So hat z. B. die Farbe der Haut zur Bildung vieler Völkernamen Veranlassung gegeben; unsere Wörter „Mohren" und „Neger" gehören hierher, ebenso die Benennungen „Sudan" (= Land der Schwarzen), „Pikten" (picti = Tätowierte) etc. Ferner erklären sich manche Völkernamen aus der Beschaffenheit des Haares der betreffenden Völker; so die Namen „Friesen" (= Lockenköpfe), „Papua" (= Krausköpfe), vielleicht auch „Longobarden" (= Langbärte). Der Name „Botokuden" rührt von der portugiesischen Bezeichnung der Holzpflöcke her (botoc), welche diese Leute in Lippen und Ohren zu tragen pflegen. Von der Lebensweise der betreffenden Völker kommen Namen wie z. B. „Samojeden" (= Selbst-, d. h. Rohesser), „Eskimo" (auch = Rohesser), „Assiniboins (= Steinkocher) etc., nicht zu gedenken der „Menschenfresser" und „Fischesser". Auch Spracheigentümlichkeiten haben manchen Benennungen den Ursprung gegeben; die „Hottentotten" heissen so von ihren Schnalzlauten, die „Zinzaren" von ihrer Aussprache des Zahlwortes für 5. Auch der Name „Yukatan" schreibt sich von einem komischen sprachlichen Missverständnisse her. „Barbaren" bedeutet „Stammelnde". Ebenso sind die Bezeichnungen „Langue d'oc" und „Langue d'oui (d'oïl)" hierher zu beziehen. Die Czechen nennen uns „Njemetz", d. h. Stumme, während „Slawen" so viel heisst als Redende oder Berühmte. Endlich ist auch, wie leicht erklärlich, die Religion bei nicht wenigen Benennungen massgebend gewesen; man denke an „Christ", „Giaur", „Kaffern".

Mitglieder-Verzeichnis 1882.

(Abgeschlossen März 1883.)

Vorstand.

Prof. Dr. **Ferdinand Zirkel**, Geh. Bergrat, Vorsitzender.
Prof. Dr. Frhr. **v. Richthofen**, Stellvertreter des Vorsitzenden.
Bankier **Otto Keil**, Kassierer.
Kaufmann **Julius Wagner**, Stellvertreter des Kassierers.
Amtsrichter **Wilhelm Kranichfeld**, erster Schriftführer.
Ernst Debes, zweiter Schriftführer.
Oberlehrer **Osk. Lungwitz**, Bibliothekar.

Den Ausschuss für die Verwaltung der Leipziger Carl Ritter-Stiftung bilden ausser den oben genannten Beamten folgende 5 Mitglieder des Vereins:

Dr. **Richard Andree**,
Geh. Hofrat Prof. Dr. **Rudolf Leuckart**,
Dr. med. **Hermann Heinrich Ploss**,
Geh. Rat. Prof. Dr. **Wilhelm Roscher**,
Buchhändler **Hermann Rost**.

Beirat: Dr. Richard **Andree**, Oberstlieutenant **O. F. G. Brandt von Lindau**, Privatdozent Dr. **F. Hahn**, Buchhändler **Arnold Hirt**, Bürgerschullehrer **Herman Hofmann**.

Ehrenmitglieder.

Jahr der Ernennung.

1. **Johann Jakob Baeyer**, Dr. ph., kön. preuss. Generallieutenant z. D., Exc., in Berlin 1866
2. **A. Bastian**, Dr. ph., Professor und Direktor d. ethnol. Abteil. des königl. Museums in Berlin 1881
3. **E. Behm**, Dr. und Redakteur von Petermann's Mitteilungen in Gotha 1881
4. Fräulein **Hedwig Clara** Baronesse **von Eberstein** auf Schönefeld bei Leipzig 1874

Jahr der Ernennung.

5 **Ferd. von Hochstetter**, Hofrat, Dr. ph. und Professor in Wien . 1881
6. Frau **Louisa Hay Kerr** in London 1866
7. **Heinrich Kiepert**, Dr. ph., Professor in Berlin 1866
8. **Gustav Ritter von Kreitner**, k. k. Oberleutnant in Wien . . . 1883
9. **Henry Lange**, Dr. ph. in Berlin (Mitgl. 1861) 1868
10. **Oskar Lenz**, Dr. phil. in Wien 1881
11. †**Friedrich Benjamin von Lütke**, kais. russ. Admiral, Exc., in St. Petersburg 1866
12. **V. A. Malte-Brun** in Paris 1865
13. **Alex. Theodor von Middendorf**, Prof., kais. russ. Staatsrat in St. Petersburg 1883
14. **Gustav Nachtigal**, Dr. med. und Kais. Konsul in Tunis . . . 1875
15. **Georg Neumayer**, Dr. Prof., Geh. Admiralitätsrat, Direktor der deutschen Seewarte in Hamburg 1883
16. Freiherr **Nils Adolf Erik von Nordenskiöld**, Professor in Stockholm. 1881
17. Freiherr **Ferd. von Richthofen**, Dr. ph. und Professor in Leipzig. 1881
18. **Gerhard Rohlfs**, Hofrat in Weimar 1868
19. **Georg Schweinfurth**, Dr. ph. und Professor in Kairo 1881
20. **Georg** Freiherr **von Schleinitz**, Kontreadmiral in Berlin . . . 1883
21. **Alexander Sibiriakoff** in St. Petersburg 1881
22. **Bernhard Studer** sen., Dr. und Prof. in Bern 1883

Korrespondierende Mitglieder.

Jahr der Ernennung.

1. **H. Berghaus**, Dr. in Gotha 1883
2. **A. von Danckelman**, Dr. phil., Vivi-Station am Kongo 1882
3. **Theobald Fischer**, Dr. und Prof. in Kiel 1883
4. **L. Friederichsen**, Sekretär der Geogr. Gesellschaft in Hamburg. 1881
5. **Friedrich von Gülich**, Geh. Legationsrat in Wiesbaden 1883
6. **Julius Haast**, Dr., Kaiserl. Konsul in Christchurch (Neuseeland.) 1883
7. **Julius Hann**, Dr. Prof., Direktor der k. k. Centralanstalt für Meteorologie auf der hohen Warte bei Wien 1883
8. **Bruno Hassenstein**, Kartograph in Gotha 1883
9. **Fr. Hirth**, Dr. in Schanghai (China) 1883
10. **Emil Holub**, Dr. med. in Wien 1881
11. **E. Kalkowsky**, Dr. phil. in Gotha 1883
12. **C. M. Kan**, Dr., Professor in Amsterdam 1883
13. **R. Kiepert**, Dr., Kartograph in Berlin 1883
14. **A. Kirchhoff**, Dr. phil. und Professor in Halle a. S. 1881
15. **Pechuël-Lösche**, Eduard, Dr. phil., früher am Kongo, z. Z. in Leipzig 1882
16. **A. von Mechow**, königl. preuss. Major a. D. in Berlin 1883
17. **O. Schneider**, Dr. phil. und Oberlehrer in Dresden 1881
18. **Richard Schomburgk**, Dr., Direktor des botanischen Gartens in Adelaide 1881

Jahr der Ernennung.

19. **Sonklar von Instätten**, Oberst, Professor an der k. k. Militär-Akademie in Wien 1883
20. **Herm. Soyaux**, Botaniker in Sibange-Farm, Gabun in West-Afrika. 1881
21. **Alexis von Tillo**, Dr., kais. russ. Generalmajor im Generalstabe in St. Petersburg 1883
22. **Wilhelm Wagner**, Regierungs-Landvermesser in Ossowo (Canada). 1883
23. **Alexander von Woeikof**, Dr. in St. Petersburg 1883

Ordentliche Mitglieder.

Die mit * bezeichneten Mitglieder sind im Laufe des Jahres 1882 durch Abmeldung, die mit † bezeichneten durch den Tod ausgeschieden. (R) bedeutet Mitglied der Leipziger Carl Ritter-Stiftung.

Eintrittsjahr.

1. **v. Abendroth**, Max, Dr. jur., Amtsrichter 1875
2. **Abendroth**, Robert, Dr. phil. 1875
3. **Abraham**, Max, Dr. jur., Verlagsbuchhändler 1878
4. **Agricola**, Alfred, Dr., Geh. Justizrat und Reichsgerichtsrat . . 1881
5. **Andree**, Richard, Dr. ph. 1868
6. **Andritzschky**, Wilhelm Otto 1869
7. **Apel**, Heinrich, Dr. jur., Rechtsanwalt, Rittergutsbesitzer auf Ermlitz 1876
8. **Arendt**, Rud., Dr. ph., Lehrer an der Handelslehranstalt . . . 1867
9. **Arndt**, Wilh., Dr., Prof. an der Universität 1878
10. **Arnold**, Karl Eugen, Kaufmann (R.) 1880
11. **Auerbach**, Karl Heinrich August, Kaufmann und Bankdirektor. 1861
12. **Auerbach**, Karl Richard, Kaufmann 1871
13. **Bädeker**, Fritz, Buchhändler 1879
14. **Bärwinkel**, Emil, Justizrat 1876
15. **Bärwinkel**, Friedrich, Dr. med. 1878
16. **Bahrdt**, Rob. Theod., Dr. med. 1878
17. **Barth**, Joh. Ambros., Verlagsbuchhändler 1877
18. **Barthel**, C. Werner Richard, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. No. 107. 1883
19. **Basse**, Julius, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107 . . . 1876
20. **Batz**, Philipp, Kaufmann 1868
21. **Baumgärtner**, Ad., Dr. jur., Verlagsbuchhändler 1877
22. **Baur**, Gustav Adolf Ludwig, Dr. theol., Konsistorialrat u. Prof. 1875
23. **Becker**, Alfred, Bankier 1879
24. **Becker**, Arthur, Dr. phil. 1880
25. **Becker**, Edmund, Bankier 1875
26. **Beer**, Hermann, Kaufmann 1865
27. **Beer**, Frau Sara 1868
28. **Beerholdt**, Hugo, Agent (R.) 1868
29. **Bendix**, Alfred, Kaufmann 1882
30. ***Bente**, Wilhelm, Kaufmann 1879

		Eintrittsjahr.
31.	**Berend**, Max, Dr. phil. und Fabrikbesitzer	1877
32.	**Bernhardt**, Albert, Bauunternehmer	1876
33.	**Beyer**, Georg, Kaufmann	1874
34.	**v. Beyerle**, Ant., Dr., Reichsgerichtsrat	1881
35.	**Binding**, Ludwig, Dr. jur., Professor a. d. Universität	1874
36.	**Blomeyer**, Adolph, Dr., Prof. a. d. Universität	1879
37.	**Bode**, G., Thier-Grosshändler	1882
38.	**Böker**, Rob., Kaufmann	1877
39.	**von Bomsdorff**, Theodor, Kartograph	1861
40.	**von Bomsdorff**, Oskar, Kartograph	1872
41.	**Bonjean**, Olivier, Kaufmann	1875
42.	**Bornmüller**, Julius, Redacteur	1875
43.	**Bosse**, Friedr., Kartograph	1879
44.	**Bosse**, Paul, Kartograph	1879
45.	***Brachmann**, Oberstlieutenant	1877
46.	**Brandt von Lindau**, Oberstlieutenant im VII. Infanterie-Regiment No. 106 in Gohlis	1876
47.	**Brause**, A., Hauptmann in Connewitz	1880
48.	**Brenner**, Rudolf, Dr. med., Professor a. d. Universität	1877
49.	**Brockhaus**, Albert, Buchhändler	1882
50.	**Brockhaus**, Heinrich Eduard, Dr. ph., Buchhändler (R.)	1862
51.	**Brockhaus**, Rudolf, Buchhändler	1876
52.	**Brunner**, Georg Hermann, Kramer	1880
53.	**Buhle**, Karl, Amtsrichter	1881
54.	**Bundesmann**, E. W., Kaufmann	1879
55.	**Burckas**, Hugo, Rechtsanwalt	1880
56.	**v. Burl**, Maxim., Dr., Reichsgerichtsrat	1882
57.	**Calame**, Franz Theodor, Postrat	1875
58.	**Carstanjen**, Ernst, Dr. ph., Prof. an der Universität (R.)	1869
59.	**Carus**, Julius Viktor, Dr. med., Prof. an der Universität (R.)	1861
60.	**Cohn**, Max, Chemiker	1874
61.	**Cohnheim**, Dr., Prof. an der Universität	1878
62.	**Crayen**, Feodor Alexander, Kaufmann	1871
63.	**Credner**, Hermann, Dr. ph., Oberbergrat und Prof. a. d. Univ.	1869
64.	**Credner**, H., Buchhändler	1878
65.	**von Criegern**, Dr. ph., Diakonus an der Thomaskirche	1874
66.	**Cronau**, Rudolph, Maler	1881
67.	**von Cronenthall**, Eugen Hänel, Oberstlieutenant der königl. niederländ. Kriegsmarine	1879
68.	**Cronheim**, Aron, Kaufmann	1865
69.	**Cyriacus**, Max, Buchhändler (R.)	1879
70.	**Dähnhardt**, Johs. C. Hnr., Reichsgerichtsrat	1879
71.	**Damm**, Alfred, Dr. med. in Connewitz	1879
72.	***von Danckelman**, Dr. phil. u. Vorstand des Meteorolog. Bureaus.	1876
73.	**Debes**, Ernst, Kartograph	1873

Eintrittsjahr.

74. †**Delitsch**, Otto, Dr. ph., Oberlehrer an der Realschule I. O. und Professor an der Universität (R.) 1861
75. **Delitzsch**, Friedrich, Dr. ph., Professor an der Universität . 1875
76. **Derham**, James, Kaufmann 1881
77. **Dietrich**, Hermann, Kaufmann 1880
78. ***Döring**, Adolfine 1877
79. **Drenkmann**, Edw., Senatspräsident am Reichsgericht 1880
80. **Dürbig**, Anton Ferdinand, Kaufmann (R.) 1871
81. **Dürr**, Alfons Friedrich, Stadtrat und Buchhändler (R.) . . . 1866
82. ***Dürr**, Otto, Buchhändler 1877
83. **Dürrschmidt**, Heinrich, Reichsgerichtsrat 1880
84. **Dumas**, Karl, Dr. med. 1877
85. ***Du Menil**, Therese, Fräulein 1877
86. †**Duncker**, Gustav Heinrich, Kaufmann 1870
87. **Ebers**, Georg, Dr. ph., Professor an der Universität 1870
88. **Ebert**, Adolf, Dr. ph., Professor an der Universität 1867
89. **Eckstein**, Max, Dr. jur., Rechtsanwalt in Möckern-Leipzig . . 1882
90. **Einsiedel**, Heinrich, Steinmetzmeister 1877
91. **von Engelhardt**, Georg, Kartograph in Braunschweig 1874
92. **Engelmann**, Rud., Dr. ph., Buchhändler 1868
93. ***Erb**, W., Dr. med., Professor an der Universität 1880
94. **Erythropel**, J. W., Reichsgerichts-Anwalt 1881
95. **Fahrig**, Karl, Kaufmann 1871
96. **Feddersen**, Bernh. Wilh., Dr. ph. (R.) 1861
97. **Felix**, Amy Wilhelm, Kaufmann 1866
98. **Felix**, Eugen, Privatmann 1873
99. ***Fenscky**, P., Kaufmann (R.) 1879
100. **Fiedler**, Philipp, Dr. phil. 1878
101. **Finkelstein**, Berthold, Dr. phil. 1879
102. **Finkelstein**, Joseph, Bankier 1878
103. **Fischer**, Bernhard, Dr. jur., Finanzassessor 1877
104. **Fischer**, Hans, Kartograph 1881
105. **Flechsig**, Paul, Dr. med. u. Professor a. d. Universität . . . 1880
106. **Flechsig**, Robert, Dr. med., Geh. Hofrat und prakt. Arzt . . 1865
107. **Fleischer**, Siegfried, Kaufmann 1876
108. **Flinsch**, Heinrich, Kaufmann 1874
109. **Focke**, August Adolf, Kaufmann 1871
110. **Förstemann**, Dr. phil., Universitäts-Bibliothekar 1878
111. **Franke**, Leopold Louis, Kaufmann 1865
112. **Freyer**, Richard, Kaufmann 1877
113. **Friedberg**, Em., Dr. Prof., Geh. Hofrat 1882
114. **Friedberg**, Rob., Dr. phil. 1878
115. **Friedrich**, Rich., Senatspräsident am Reichsgericht 1879
116. **Fritsch**, August, Kassierer der Goth. Privat-Bank 1877
117. **Fritzsche**, Hermann Traugott, Kaufmann (R.) 1873

		Eintrittsjahr.
118.	**Frohberg**, Paul, Verlagsbuchhändler	1877
119.	**v. Fuchs-Nordhoff**, Baron, Geh. Kammerrat auf Möckern	1868
120.	**v. d. Gabelentz**, Georg, Professor an der Universität	1878
121.	**Gebhardt**, Leopold, Verlagsbuchhändler	1877
122.	**Gebhardt**, Adalb., Oberlehrer, Dr. ph.	1876
123.	**Geibel**, Ad., Dr. phil. u. Buchhändler	1881
124.	**Geibel**, Karl, Buchhändler	1867
125.	**Gensel**, Julius, Dr. jur., Handelskammer-Sekretär	1878
126.	**Georgi**, O. Rob., Dr. jur., Oberbürgermeister	1882
127.	**Gerhard**, Ernst Hermann, Kaufmann	1867
128.	**Gerhard**, Wilhelm, Kaufmann	1871
129.	**Gerhard**, Similde, Fräulein	1878
130.	**Gerstfeld**, Philipp, Privatmann	1876
131.	***Gerver**, Dr. in Möckern	1878
132.	**Giegler**, Hermann Rudolf, Buchhändler	1875
133.	**Giesecke**, Hermann, Buch- und Kunstdruckereibesitzer	1871
134.	**Göbel**, P., Kaufmann	1877
135.	**Göhring**, Alfred, Konsul	1879
136.	**Göhring**, Edmund Oskar, Kaufmann	1869
137.	**Göpfert**, Emil, Lehrer am Taubstummen-Institut	1875
138.	**Göring**, Anton, Prof. und Maler	1875
139.	**Götze**, Jul. Aug., Kaufmann	1878
140.	**Götze**, Frau Helene Friedr.	1877
141.	**Götze**, Johann Wilhelm Adolf, Kaufmann (R.)	1873
142.	**Götze**, Woldem., Dr. ph., Realschullehrer	1877
143.	**Goldfriedrich**, Kreissteuerrat	1878
144.	**Gossrau**, Wilh., Hofprediger a. D.	1882
145.	**Gottschald**, Otto, Kaufmann	1880
146.	**Grabau**, J. F. F., Kaufmann	1876
147.	**Grässe**, Alfred, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107	1876
148.	**Grünler**, Otto, Dr. jur., Regierungsrat	1882
149.	**Grünthal**, Bruno, Kaufmann	1875
150.	***Gruner**, Robert, Kaufmann	1867
151.	**Gruner**, Theodor Oskar, Kaufmann	1875
152.	**Günther**, O. Ferd., Dr. jur. und Stadtrat a. D.	1867
153.	**Günther**, Karl, Buchhändler	1878
154.	**Gumprecht**, J. Th., Geh. Regierungsrat	1878
155.	**Gumbrecht**, O., Gymnasial-Oberlehrer	1883
156.	**Guthe**, Herm., Lic. theol.	1879
157.	**Haake**, Jul. Herm., Dr. med., Privatdocent an der Universität	1866
158.	**Habenicht**, Theodor, Kaufmann	1879
159.	**Händel**, Hugo, Buchhändler	1873
160.	**Hahn**, Fr. Gust., Dr. phil. und Privatdozent	1879
161.	**von Hahn**, Fr., Dr. jur., Reichsgerichtsrat	1876
162.	**Hahn**, Herm., Dr., Lehrer an der Handelslehranstalt	1878

Eintrittsjahr.

163. **Hartleben**, Franz Adolf, Buchhändler 1873
164. **Hartmann**, Frl. Angelika, Seminar-Vorsteherin 1883
165. **Hartung**, Bruno, Dr. phil. und Archidiakonus 1877
166. **Hartung**, J. F. Hermann, Privatmann 1872
167. **Hasse**, Ernst, Premierlieutenant a. D., Direktor d. städtischen statistischen Bureaus 1870
168. **Heffter**, Hugo O., Kaufmann 1877
169. **Heine**, E. Karl, Dr. jur. in Plagwitz 1867
170. **Heinze**, Max, Dr. Prof. an der Univ. und Hofrat 1882
171. **Hempel**, Rudolph, Dr., Schulrat und Bezirksschulinspektor . . 1881
172. **Henkel**, Rich., Xylograph 1879
173. **Henschel**, Siegfried, Kaufmann 1875
174. **Herfurth**, E., Kaufmann 1878
175. **Hergersberg**, P. Aug., Kaufmann 1882
176. **Herrich**, Alwin, Kartograph 1882
177. **Hesse**, Karl Theod., Rechtsanwalt 1877
178. **Heubner**, H., Maler 1876
179. **Heubner**, Joh. Otto Leonh., Dr. med., Professor an der Univ. 1872
180. **Heuschkel**, Clemens, Vicedirektor der Sächs. Bank 1872
181. **Heydenreich**, Gustav Ernst, Kaufmann (R.) 1869
182. †**Hillig**, Friedr. Ed., Dr. jur. und Rechtsanwalt 1867
183. **Hinze**, Hugo, Dr. med. 1882
184. **Hirt**, Arnold Ludwig, Buchhändler 1874
185. **His**, Wilhelm, Dr. med., Prof. an der Universität (R.) 1874
186. **von Hoffmann**, Oskar, Kaufmann 1867
187. **Hofmann**, Hermann, Lehrer an der V. Bürgerschule 1871
188. **Hofmann**, M., Kaufmann 1877
189. **Hogenforst**, Albert, Kaufmann 1872
190. **Huber**, Karl, Dr. und Privatdozent 1881
191. **Hullmann**, H. Gerh. Aug., Reichsgerichtsrat 1883
192. **Huste**, Richard, Kaufmann 1874
193. **Iven**, Frau Aug. Marie Henriette verw. 1882
194. †**Iven**, Oskar, Privatmann 1881
195. ***Jörn**, Aug. Ludolf, Kaufmann 1864
196. **Joseph**, H. Georg, Dr. med. 1877
197. **Josephson**, Louis, Kaufmann 1881
198. **Jörgens**, Wilhelm, Kaufmann 1869
199. **Jummel**, Frdr. Ottomar, Baumeister in Eutritzsch 1873
200. **Jung**, Albert Johann Friedrich Wilhelm, Obergüterverwalter auf der Berlin-Anhalter Bahn 1870
201. ***Jung**, Emil, Dr. ph. in Gohlis 1877
202. **Kabitsch**, Fräulein Bertha, auf Plaussig bei Taucha 1881
203. **Kalhof**, Richard W., Fabrikbesitzer 1882
204. ***Kalkowsky**, E., Dr. und Privatdocent 1877
205. **Kegel**, Eduard, Kaufmann 1879

Eintrittsjahr.

206. **Keil**, Alfred, Dr. phil. 1879
207. **Keil**, Otto, Bankier 1875
208. ***Keil**, Paul, Kaufmann 1881
209. **Keilberg**, Heinrich, Kaufmann 1869
210. **Kern**, C. E. Hermann, Dr. med. in Möckern 1870
211. **Klasing**, Otto, Buchhändler in Gohlis 1873
212. **Kleber**, Julius, Kantor in Strehla 1880
213. ***Klemm**, Richard Heinrich, Dr. jur., Rechtsanwalt 1873
214. **Klemm**, Rudolph, Buchhändler 1882
215. **Köhler**, Hugo, Buchhändler 1878
216. **Köhler**, Karl Franz, Buchhändler 1869
217. ***Korell**, Adolf, Dr., Gymnasiallehrer 1880
218. **Kormann**, Georg, Dr. jur. u. Rechtsanwalt 1880
219. ***Kothe**, Dr. med. 1878
220. **Kramer**, Adolf, Kaufmann 1879
221. **Kranichfeld**, Wilhelm, Amtsrichter 1874
222. **Kratzmann**, Rich. Wilh., Lehrer an der Realschule II. O. . . 1876
223. **Krauss**, Joh. Georg Theod. Rob., Direktor der 1. Bezirksschule 1868
224. **Krehl**, Chr. L. E., Dr. ph., Prof. und Ober-Bibliothekar . . 1861
225. **Kretschmer**, Adolf, Ratsreferendar 1877
226. **Kropp**, Philipp, Kaufmann 1882
227. **Krutzsch**, Alexander, Kaufmann 1874
228. **Kühn**, Dr. med. in Möckern 1867
229. **Kühn**, Johannes, Dr. phil. 1882
230. ***Künzel**, Wilhelm, Kaufmann 1872
231. **Küster**, Fried. Heinr. Ed., Dr. med. und Privatdozent 1875
232. **Küstner**, Albert 1880
233. **Kummer**, K. F. A., Direktor d. Leipziger Lebensversicherungs-gesellschaft, Kommerzienrat (R.) 1871
234. **Kuntze**, Otto, Dr. phil. u. Privatgelehrter in Eutritzsch . . . 1872
235. **Lampe**, Karl, Dr. ph., Kaufmann (R.) 1862
236. **Lampe-Bender**, Georg Viktor, Kaufmann (R.) 1862
237. **Lampe-Vischer**, Karl, Dr. jur., Buchhändler 1865
238. **Langbein**, Oskar, Dr. jur., Rechtsanwalt 1876
239. **Lange**, Ernst, Schuldirector 1880
240. **Lange**, Max, Dr. jur., Buchhändler 1865
241. **Laschinsky**, F. W., Steindruckerei-Besitzer 1879
242. **Lauhn**, Albin, Lehrer 1876
243. **Lauhn**, Hermann Adolf, Rechtsanwalt 1872
244. ***Legler**, Johannes, Hauptmann (R.) 1874
245. **Lehmann**, G. L. Andr., Dr. jur., Divisions-Auditeur 1877
246. **Lembke**, J. C. A., Versicherungs-Bevollmächtigter (R.) . . . 1880
247. **Leskien**, August, Dr. ph., Prof. an der Universität 1876
248. **Lesser**, Gust. Adph. Ed., Reichsgerichtsrat 1879
249. **Leuckart**, Rud., Dr. med., Geh. Hofrat und Prof. der Zoologie. 1870

Eintrittsjahr

250. **von Leupold**, Chr. Aug., Kaufmann 1876
251. **Leutemann**, Heinrich, Maler 1867
252. **Liebeskind**, Felix, Buchhändler 1870
253. **Liebeskind-Platzmann**, Franz Ludwig, Kaufmann 1865
254. **Lipsius**, Justus Hrm., Dr. und Prof. an der Univ. (R.) . . . 1882
255. **Lohse**, K. Gustav, Dr., Hofrat und Rechtsanwalt 1881
256. **Lomer**, Gustav, Kaufmann 1869
257. **Lorenz**, A., Kaufmann 1878
258. **Lücke**, Albert 1877
259. **Lücke**, Robert Wilhelm, Kaufmann 1871
260. ***Lüttke**, Moritz, Pastor in Schkeuditz 1876
261. **Lungwitz**, Oskar, Realschul-Oberlehrer 1878
262. **Lutterbeck**, Eduard, Kaufmann 1875
263. ***Machenhauer**, Alfr., Kaufmann 1881
264. **Mackroth**, Christian Adolf, Buchhändler 1870
265. **Magnus**, Hermann, Kaufmann 1874
266. **v. Malotki**, Wilh. 1878
267. **Mann**, Paul, stud. phil. 1880
268. **Mannsfeld**, E. Friedr., Ober-Amtsrichter (R.) 1879
269. **Martini**, Arwed, Staatsanwalt, ... 1883
270. **Marx**, Ferd., Kaufmann 1881
271. **Marx**, Konstantin, Kaufmann 1878
272. **Mayer**, Adolf, Dr. ph., Professor an der Universität 1866
273. **Mayer**, Anton, Kammerrat 1875
274. **Mayer**, Fritz, Bankier 1878
275. **Maurer**, Bernhard, Kaufmann 1876
276. **Meinke**, Oswald, Kartograph 1879
277. **Meisel**, Gustav, Kaufmann 1875
278. ***Meissner**, Dr. med. und Oberstabsarzt 1877
279. **Meissner**, Julius Friedrich, Kaufmann (R.) 1867
280. **Meltzer**, Dr. jur. u. Universitätsrat 1877
281. **Mendelssohn**, Herm. Jos. Ernst, Buchhändler (R.) 1862
282. **Merkel**, Aemilius August, Dr. jur., Gerichtsrat a. D. 1861
283. **Meyer**, Dietrich, Kaufmann 1881
284. **Meyer**, Gustav, Kaufmann 1874
285. **Mohrmann**, F. W. H., Dr. jur., Reichsgerichtsrat 1875
286. **Mühl**, C., Redakteur im Bibliographischen Institut 1874
287. **von der Mühll**, Karl, Dr. ph., Professor an der Universität . 1869
288. **Müller**, Hermann, Dr. med. und prakt. Arzt 1861
289. **Müller**, Theodor Julius, Lackierer 1875
290. **Münsterberg**, Hugo, stud. med. 1882
291. **Mussmann**, Rich., Kaufmann 1879
292. **Mutze**, Oswald, Buchhändler und Buchdruckereibesitzer . . . 1875
293. **Nagel**, Philipp, Kaufmann und Stadtrat 1876
294. **Nitzsche**, Karl, Kaufmann in Gohlis (R.) 1874

		Eintrittsjahr.
295.	**Northoff**, Karl Friedrich Anton (R.)	1874
296.	**Oberländer**, M. Richard, Buchhändler	1870
297.	**Obst**, Bernhard Hermann, Dr. med. und prakt. Arzt	1863
298.	**Oehme**, Oskar Feodor, Justizrat	1875
299.	**Oelsner**, A. W., Kaufmann	1879
300.	**Oldenbourg**, Wilhelm, Kaufmann	1875
301.	**Opitz**, Karl, Kartograph in Neustadt-Leipzig	1874
302.	**Pantenius**, Theodor Hermann, Redakteur	1876
303.	**Pedretti**, Paul, Kaufmann	1879
304.	**Pernitzsch**, Louis, Kunsthändler	1877
305.	**Peschel**, Karoline, verw. Geh. Rat	1878
306.	**Petzold**, Gustav, Kaufmann	1878
307.	**Pfaff**, Wilhelm, Kaufmann	1881
308.	**Piedmont**, Julius, Kaufmann	1881
309.	**v. Platen**, Frau Camilla	1878
310.	**Platzmann**, H. Alexander, Dr. jur., Geh. Regierungsrat, Amtshauptmann (R.)	1879
311.	**Platzmann**, Paul Eugen, Dr. jur., Rechtsanwalt	1865
312.	**Ploss**, Hermann Heinrich, Dr. med. und prakt. Arzt	1861
313.	**Präger**, August Robert, Kaufmann	1866
314.	**Preller**, Dr. med., Sanitätsrat	1881
315.	**Prell-Erckens**, Eduard, Kaufmann	1874
316.	**Prescher**, Moritz, Steindruckereibesitzer	1878
317.	**Quarch**, Alfred Edmund Johannes, Kaufmann	1875
318.	**Rassow**, Frdr., Reichsgerichtsrat	1879
319.	**Rauber**, August, Dr. med., Professor an der Universität	1874
320.	**Reclam**, C., Dr. med., Professor an der Universität	1873
321.	**Reclam**, Heinrich, Buchhändler (R.)	1875
322.	**Reclam**, Philipp, Buchhändler	1875
323.	***Reichert**, Carl Heinrich, Spiegelfabrikant	1875
324.	**Rein**, Bernardo, Bankier in Madrid, Kais. Konsul	1881
325.	***Reuther**, C. Moritz, Oberlehrer an der Realschule I. O.	1873
326.	**Rey**, Eugen, Dr. phil.	1876
327.	**Ribbeck**, O., Dr. u. Prof. a. d. Universität, Geh. Hofrat	1878
328.	**Richter**, Bernhard, Direktor der Leipziger Bank	1883
329.	**Richter**, Ernst, Advokat und Justizrat	1875
330.	**Richter**, Otto, Xylograph	1881
331.	**Riese**, Adolph, Buchhändler	1879
332.	**Ring**, Feodor	1882
333.	**Ritter**, Heinrich, Buchhändler	1876
334.	**Ritzhaupt**, Konrad, Kaufmann (R.)	1872
335.	**Rivinus** sen., Hermann Florenz	1875
336.	**Rödiger**, Georg, Kaufmann	1879
337.	**Rödiger**, Theodor, Kaufmann	1868
338.	***Römisch**, Oberrechnungskammer-Präsident a. D.	1880

		Eintrittsjahr.
339.	**Rogowski**, Eugen, Kaufmann	1881
340.	**Roscher**, Wilh., Dr. ph., Geh. Hofrat, Prof. a. d. Universität	1861
341.	**Rosenmüller**, B. Herm., Oberamtsrichter	1878
342.	**Rossbach**, Arwed, Architekt	1876
343.	**Rossbach**, Heinrich Julius, Rechtsanwalt	1873
344.	**Rost**, Ludwig Adolf Hermann, Buchhändler (R.)	1861
345.	***Rostock**, Paul, Kaufmann	1880
346.	**Rückert**, Bernhard G., Kaufmann	1868
347.	**v. Rüdiger**, E., Premierlieutenant im VIII. Inf.-Reg. No. 107	1877
348.	**Sachsse**, G. Emil, Privatmann	1868
349.	**Scharf**, W. E. Hugo, Kaufmann und Stadtrat (R.)	1873
350.	***Schatz**, W., Kaufmann	1876
351.	**Scheibe**, Albert Bruno, Hauptmann im X. Inf.-Reg. No. 134 in Eutritzsch	1883
352.	**Scheibner**, W., Dr., Professor a. d. Universität	1881
353.	**Schellenberg**, C. W., Dr. med.	1880
354.	**v. Scherzer**, Karl, Dr., Ritter u. k. k. Generalkonsul, Ministerialrat	1879
355.	**v. Schierbrand**, Curt, Kaufmann	1877
356.	†**Schlegel**, Franz, Dr. ph., Direktor des Zoologischen Gartens in Breslau	1863
357.	***Schlesinger**, C. Richard, Kaufmann (R.)	1874
358.	**Schlick**, Franz Rudolf, Bankier	1870
359.	**Schlick**, Julie Alwine, Lehrerin	1874
360.	**Schlick**, Max Clemens, Bankier (R.)	1871
361.	***Schlobach**, Robert, Ober-Ingenieur und Konsul a. D.	1869
362.	**Schmidt**, A., Dr. und Prof. an der Univ., Geh. Justizrat	1878
363.	**Schmidt**, Benno, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor an der Universität	1877
364.	**Schmidt**, Emil, Dr.	1882
365.	**Schmidt**, Julius Wilhelm, Bankier	1871
366.	**Schmidt**, Rudolf, Rechtsanwalt	1873
367.	**Schmidt**, Woldemar, Dr., Prof. a. d. Universität	1878
368.	**Schneider**, Hugo, Kaufmann	1876
369.	**Schnoor**, Hermann, Kaufmann	1879
370.	***Schnoor v. Carolsfeld**, H., Dr. jur., Referendar	1880
371.	**Schön**, E., Fabrikant	1882
372.	***Schönherr**, Hugo, Revierförster in Connewitz	1880
373.	**Schöttler**, Wilhelm Hermann Waldemar, Kaufmann	1872
374.	**Schröder**, Georg	1881
375.	**Schröder**, Karl, Dr. ph., Privatgelehrter	1875
376.	**Schröter**, Franz, Dr., Oberlehrer a. d. Realschule I. O.	1880
377.	***Schubart**, Martin, Dr. ph.	1876
378.	**Schunck**, Julius, Kaufmann (R.)	1878
379.	**Schuster**, Moritz, Dr. phil., Oberlehrer a. d. Realschule I. O.	1875

Eintrittsjahr.

380. **Schwabe**, C. Wilhelm Bernhard, Kaufmann und Konsul (R.) . 1871
381. ***Schwartze**, Th., Civil-Ingenieur 1881
382. **Scobel**, A., Kartograph 1877
383. **Selle**, Ferd. Bruno, Kaufmann 1876
384. **Sellin**, A. W., Kolonie-Direktor a. D. 1879
385. **Seyfert**, Richard, Kaufmann (R.) 1879
386. **Siebert**, August, Kaufmann 1875
387. ***Sinnhold**, R., Dr. med. in Connewitz 1880
388. ***Sonnenkalb**, Cäsar, Kaufmann 1873
389. **Spamer**, Otto, Buchhändler 1862
390. **Spillner**, Theodor, Dr. med. 1875
391. **Starcke**, Otto Friedrich, Kaufmann 1868
392. **Steckner**, Oskar, Kaufmann 1874
393. **Steffen**, Georg, Dr. ph., Gymnasiallehrer 1877
394. **Stegemann**, Adolf, Justizrat 1876
395. **v. Streit**, Ernst, Freiherr, Rittergutsbesitzer auf Medewitzsch . 1878
396. **Struve**, Oskar, Dr. phil. und Inhaber einer Mineralwasser-Anstalt (R.) 1865
397. **v. Stutterheim**, Wilh. Jul. Adalbert, Hauptmann beim X. Inf.-Reg. Nr. 134 in Gohlis 1883
398. **Stürenburg**, Heinrich, Dr. ph. und Gymnasiallehrer 1876
399. **Süssmilch**, A. F., Kunsthändler 1880
400. **Sussmann**, August, Kaufmann 1877
401. **Taube-Loose**, Frau Pauline, ... 1881
402. **v. Tauchnitz** sen., Christian Bernhard, Freiherr, Buchhändler und Generalkonsul (R.) 1861
403. **v. Tauchnitz** jun., Christian Karl Bernhard, Freiherr, Dr. jur., Buchhändler und Vicekonsul 1866
404. **Thiemann**, E., Rentier 1879
405. **Thieme**, C. Alfred, Kaufmann 1867
406. **Thieme**, Karl Gustav, Kaufmann 1863
407. **Thiersch**, Geh. Medizinalrat, Prof. a. d. Univ., Dr. med. (R.) . 1877
408. **Thomas**, August, Schuldirektor 1878
409. **Thomsen**, Emil, Kaufmann (R.) 1879
410. **Tillmanns**, Rob. Herm., Dr. med., prakt. Arzt u. Privatdozent 1874
411. ***v. Tillo**, Alexis, Kaiserl. Russ. Generalstabs-Oberst 1881
412. **Tischner**, Aug. Christ., Dr. med. (R.) 1866
413. **Töppen**, Hugo, Dr. ph. u. Redakteur, Oberlehrer in Hamburg 1875
414. **Traumüller**, Friedr., Dr. ph., Oberlehrer a. Nikolai-Gymnasium 1875
415. **Treplin**, I. Staatsanwalt aus Osnabrück, z. Z. Hülfsarbeiter bei der kais. Reichsanwaltschaft 1883
416. **Tscharmann**, Jos. Jul., Rechtsanwalt 1866
417. ***Uebelen**, Karl, Kaufmann 1872
418. ***Uhlworm**, Oskar, Dr. ph., Bibliothekar 1874
419. **Urbach**, Eduard Gustav Theodor, Schuldirektor 1874

Eintrittsjahr.

420. **Valentiner**, Friedr. Wilh., Dr. ph., Archidiakonus 1861
421. ***Verlohren**, Max Adolf, Major, Landwehrbez.-Comm. 1877
422. **Vörster**, Karl, Buchhändler 1875
423. **Vogt**, Herm., Oberstlieutenant a. D. 1881
424. **Volckmar**, Otto Friedr., Buchhändler 1873
425. **Vollsack**, Rittergutspachter auf Gross-Zschocher 1877
426. ***Wach**, Dr., Geh. Rat, Prof. a. d. Universität 1878
427. **Wagner**, E. Leberecht, Dr., Prof. a. d. Univ., Geh. Medicinalrat 1882
428. **Wagner**, Franz, Buchhändler und Stadtrat, Commerzienrat . . 1867
429. **Wagner**, Heinrich, Kartograph 1875
430. **Wagner**, Julius Fürchtegott, Kaufmann 1870
431. **Wagner**, Mor. Max, Major beim VII. Inf.-Reg. No. 106 in Gohlis 1879
432. **Wagner**, Rud., Dr., Privatdozent 1881
433. **Walde**, Traug. Georg, Oberstlieutenant 1879
434. ***Walden**, R., Hauptagent 1881
435. **Walsh**, Michael, Realschul-Oberlehrer 1877
436. **Walter**, Friedr., Oberpostdirektor 1880
437. **Walter**, H., Kaufmann 1880
438. **Wapler**, Hermann, Kaufmann 1870
439. ***Wappler**, Georg, Kaufmann 1877
440. **Wappler**, Otto, Kaufmann 1871
441. **Weber**, Emil, Fabriksbesitzer 1882
442. ***Weber**, Johannes Conrad, Buchhändler (R.) 1880
443. **Weddige**, Anton, Dr. ph., Prof. a. d. Universität 1869
444. **Weickert**, Otto, Kaufmann (R.) 1868
445. **Weigel**, Theodor Oswald, Buchhändler (R.) 1861
446. ***Weigert**, C., Dr. med. 1879
447. **Wenck**, Woldemar Bernh., Dr. ph. und Professor an der Universität 1861
448. **Wendler**, Adolf Emil, Dr. jur., Rechtsanwalt, Dompropst . . 1862
449. ***Werner**, Karl, Maler und Professor 1872
450. **Wiedemann**, Gustav, Dr. med., Geh. Hofrat und Professor . . 1873
451. **Wiedemann** jun., E., Dr. und Professor a. d. Universität . . 1878
452. **Wille**, Fräulein Bertha 1877
453. **Wilke**, Fried. Ed., Dr. und Realschul-Oberlehrer 1882
454. **Windscheid**, Bernhard, Dr. jur., Geh. Rat, Professor an der Universität 1875
455. **Winckler**, Konstantin Eduard, Dr., prakt. Arzt 1870
456. **Winckler**, Albin, Kaufmann 1876
457. **Winckelmann**, Adolf, Kaufmann 1875
458. **Winkler**, Wilhelm, in Gohlis 1877
459. **Wohlfahrt**, Max L. J., Postrat 1878
460. **Wolf**, Ludwig, Dr. med., K. Sächs. Assistenzarzt 1882
461. **Wülcker**, Rich. P., Dr., Prof. an der Universität 1878
462. †**Wunder**, Julius, Fabrikbesitzer in Lindenau 1881

	Eintrittsjahr.
463. **Wunderlich**, Karl Gustav, Kaufmann	1880
464. **Wundt**, Wilhelm, Dr. phil., Professor an der Universität . .	1875
465. **Zeissig**, Ernst, Architekt	1876
466. **Zimmermann**, Hermann, Dr. phil., Schuldirektor	1874
467. **Zincken**, Carl, Civilingenieur	1870
468. **Zirkel**, Ferdinand, Dr. phil., Geh. Bergrat und Professor an der Universität	1875
469. **Zöllner**, Julius, Privatgelehrter	1870

Mitglieder der Carl Ritter-Stiftung,

welche nicht dem Verein für Erdkunde angehören.

Brandes, Heinrich, Dr. ph., Professor an der Universität.
Cichorius, Julius C., Kaufmann.
Curtius, Dr. Georg, Geh. Hofrat, Professor an der Universität.
Döring, Gustav Leopold, Uhrmacher.
Eckstein, Dr. Friedrich August, Rektor emer. des Thomas-Gymnasiums, Prof. an der Universität.
Frege, Woldemar, Dr. jur., Professor an der Universität.
Fricke, C. jun., Zimmermeister.
Gericke, Dr. C. Heinrich, Fabrikbesitzer.
Giesecke, C., Advokat.
Götz, Gustav, Kaufmann.
Gross & Co., Eisenhandlung,
Hanisch, Caroline, verw. Frau.
Hessler, Friedrich Rudolf, Stadtrat.
Hormann, Moritz, Buchbindermeister.
Jentsch, Adolf Guido, Kaufmann.
Kind, Ferdinand Robert, Tischlermeister.
†**Kirchner**, Hermann Theodor, Buchhändler.
Landmann, Richard, Kaufmann.
Linke, Friedrich, Kaufmann.
Marx, Moritz, Kaufmann.
***Paufler**, Prof. Dr. Adolf Moritz, Oberlehrer an der Realschule I. O.
Radius, Justus, Dr. med., Professor an der Universität, Geh. Med.-Rat.
Richter, Albert, Direktor der I. Bürgerschule für Mädchen.
Stephani, Martin, Dr. jur., Vizebürgermeister a. D.
Strube, Karl, Goldarbeiter.
Voigt, Friedrich.
Wiede, Alexander, Buchdruckereibesitzer.
Winter, Otto, Kaufmann.
arncke, Dr. Friedrich, Geh. Hofrat, Professor an der Universität.

Rechnungs-Abschluss für 1882

des Vereins für Erdkunde.

Kassa-Einnahme.

Kassabestand am 1. Jan. 1882	M.	397.23.
Eingegangene Mitgliedsbeitr.	„	3990.—.
Zahlung v. Duncker & Humblot für verkaufte Jahresberichte	„	146.50.
Zahlung v. Frh. v. Danckelman	„	8.50.
Vom Kassierer vergütete Zwischenzinsen	„	22.95.
	M.	4565.18.
Kassabestand am 1. Jan. 1883	M.	342.53.

Kassa-Ausgabe.

Jahresbericht.

Zahlung für Druck	M.	1103.85.	
„ „ beigegebene Karten . .	„	551.50.	1655.35.

Versammlungen.

Saalmiete	M.	420.—.	
Inserate	„	220.60.	
Honorare etc. . . .	„	473.50.	1114.10.

Drucksachen.

Mitgliedskarten, Diplome etc.	M.		150.75.

Bibliothek.

Neu angesch. Werke	M.	273.75.	
Buchbinderarbeiten .	„	171.75.	
An den Aufwärter .	„	50.—.	
Kleine Spesen . .	„	43.40.	538.90.

Vereinslokal.

Miete	M.	300.—.	
Gas und Feuerversicherungs-Prämie .	„	16.70.	316.70.

Sammellohn und sonstige Spesen.

Für Einkassieren der Beiträge	M.	126.40.	
Gerichtskosten . .	„	4.70.	
Versendung der Einladungen, Berichte, und versch. Ausgaben	„	315.75.	446.85.
Saldo		M.	342.53.
		M.	4565.18.

Rechnungs-Abschluss für 1882

der Carl Ritter-Stiftung.

Kassa-Einnahme.			Kassa-Ausgabe.	
ngegangene Mitglieds-eiträge		„ 344.50.	Vorschuss aus der Kasse des Vereins für Erdkunde . . .	M. 17.98.
nsen von			Bewilligter Beitr. z. Beschaffung astronomischer Instrumente .	„ 130.—.
1200.—. Thür. E.-B. Aktien La. B. (Div. pr. 1881)	M. 48.—.		Desgleichen (Vorstandssitzung 17|2. 82.)	„ 286.35.
4500.—. Sächs. 3% Rente	135.—.		Jahresbeitrag an die Afrikan. Gesellschaft	„ 300.—.
300.—. Buschtiehrader E.-B.-Priorit.	12.75.		Saldo	„ 400.42.
600.—. B.-Anh. Priorit.	27.—.			
600.—. Thüringer 4½% Prioritäten .	27.—.			
1500.—. Leipziger 5% Kred.-Pfandb.	75.—.			
6300.—. Erbländ. 4% Pfandbriefe .	252.—.			
150.—. Sächs. 4% Anleihe . . .	6.—.			
150.—. Leipziger 4% Stadt-Anleihe	6.—.			
3600.—. Leipz.-Dresd. E.-B. Priorität.	144.—.			
1200.—. Preuss. 4% Consols . .	48.—.	780.75.		
ämie beim Umtausch der Thüringer E.-B.-Aktien egen vorstehend erwähnte Preuss. Consols abzüglich pesen		9.50.		
		M. 1134.75.		M. 1134.75.

Rechnungs-Abschluss für 1882

des Lomer'schen Legats.

Kassabestand am 1. Januar 1882 . . .	M.	367.75.
Zinsen von M. 500. — Sächs. 3% Rente	„	15.—.
	„	382.75.
Kassabestand am 1. Januar 1882 . . .	„	382.75.

Den Richtigbefund der vorstehenden Rechnungsabschlüsse bescheinigen

Leipzig, den 7. März 1883.

Mannsfeld. Fritz Mayer.

Effekten-Bestand ult. Dezbr. 1882.

M. 1200.—. Thüringer E.-B. Aktien La. B.
„ 4500.—. Sächs. 3% Rente.
„ 300.—. Buschtiehrader E.-B.-Prioritäten.
„ 600.—. Berlin-Anhalter Prioritäten.
„ 600.—. Thüringer 4½% Prioritäten.
„ 1500.—. Leipziger 5% Kredit-Pfandbriefe.
„ 6300.—. Erbländ. 4% Pfandbriefe.
„ 150.—. Sächs. 4% Anleihe.
„ 150.—. Leipziger 4% Stadt-Anleihe.
„ 3600.—. Leipzig-Dresdener E.-B. Prioritäten.
„ 1200.—. Preuss. 4% Consols.

Verzeichnis

der mit dem Verein für Erdkunde in Verbindung stehenden wissenschaftlichen Gesellschaften, Institute etc.

Deutsches Reich.

Altenburg. (Sachsen-Altenburg.) Gewerbeverein.
Annaberg. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.
Bamberg. Gewerbeverein.
Berlin. Gesellschaft für Erdkunde.
Centralverein für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Ausland.
Hydrographisches Bureau der Kaiserlichen Admiralität.
Kaiserliches Statistisches Amt.
Königliche Bibliothek.
Königl. Preuss. Statistisches Bureau.
Deutsche Geologische Gesellschaft.
Königl. Preussisches Geodätisches Institut.
Permanente Kommission der Europäischen Gradmessung.
Bremen. Geographische Gesellschaft.
Naturwissenschaftlicher Verein.
Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Kgl. Meteorologisches Institut.
Darmstadt. Verein für Erdkunde.
Dresden. Verein für Erdkunde.
Statistisches Bureau des Königl. Sächs. Ministerium des Innern.
K. S. Verein für Erforschung und Erhaltung vaterländischer Altertümer.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Frankfurt a. M. Verein für Geographie und Statistik.
Freiberg. Verein für Erdkunde.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Greifswalde. Geographische Gesellschaft.
Gotha. Geographische Anstalt von Justus Perthes.
Halle a. S. Verein für Erdkunde.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Hamburg. Geographische Gesellschaft.
Deutsche Seewarte.
Hannover. Geographische Gesellschaft.
Naturhistorische Gesellschaft.
Jena. Geographische Gesellschaft für Thüringen.
Karlsruhe. Statistisches Bureau des Grossherzogl. Badischen Handelsministerium.
Badische Geographische Gesellschaft.

Kassel. Verein für Naturkunde.
Naturwissenschaftlicher Verein.
Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein in Schleswig-Holstein.
Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Leipzig. Anthropologischer Verein.
Comeniusstiftung.
Deutscher Verein zur Erforschung Palästinas.
Germanische Gesellschaft.
Handelskammer.
Kaufmännischer Verein.
Museum für Völkerkunde.
Stadtbibliothek.
Verein für die Geschichte Leipzigs.
Verein für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Ausland.
Lübeck. Geographische Gesellschaft.
Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Metz. Verein für Erdkunde.
München. Königl. Bayer. Akademie der Wissenschaften.
Geographische Gesellschaft.
Neisse, Philomathie.
Nürnberg. Naturforschende Gesellschaft.
Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein.
Stettin. Polytechnische Gesellschaft.
Verein für Erdkunde.
Wilhelmshaven. Astronomisches Observatorium.
Zwickau. Verein für Naturkunde.

Oesterreich-Ungarn.
Brünn. Naturforschender Verein.
Buda-Pest. Geographische Gesellschaft.
Königl. Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Hermanstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaft.
Prag. Verein für Geschichte der Deutschen in Böhmen.
Reichenberg. Verein der Naturfreunde.
Wien. Kaiserl. und Königl. Geographische Gesellschaft.
Alpenverein.
Verein von Geographen.
Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.
Verlagsbuchhandlung von A. Hartleben.
Oesterreichische Gesellschaft für Meteorologie.
Naturwissenschaftlicher Verein an der k. k. technischen Hochschule.
Ständ. Kommission für die Adria.

Belgien.
Antwerpen. Société de géographie.
Brüssel. Royale Société de géographie.

England.
London. Asiatic Society of Great Britain and Ireland.
Royal Colonial Institute.
Royal Geographical Society.
Anthropolog. Gesellschaft.

Frankreich.
Bordeaux. Société de géographie commerciale.
A) Groupe Girondin.
B) Groupe du Sud-Ouest.
Douai. Union géographique du Nord de la France, Bureau central.
Lyon. Société de géographie.

Nancy. Société de géographie de l'Est.
Paris. Société de géographie.
Société de géographie commerciale.
Rédaction de l'Exploration.
Rédaction de la Revue Géographique internationale
Société académique indo-chinoise.
Rochefords sur mer. Société de géographie.
Rouen. Société normande de géographie.
Toulouse. Société académique hispano-portugaise.

Italien.
Neapel. Zoologische Station.
Società Africana d'Italia.
Direzione del Perodico l'Esplorazione.
Rom. Reale Comitato geologico d'Italia.
Società geografica d'Italia.
Turin. Direzione della pubblicazioni del circolo geografico italiano.
Direzione del Cosmos (Herr Professor Guido Cora).

Niederlande.
Amsterdam. Aardrijkskundig Genootschap.
Haag. Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.
Rotterdam. Société Batave de philosophie experimental.

Portugal.
Lissabon. Sociedade de geographia.
Porto. Sociedade Portuense de geographia.
Sociedade de geographia comercial.

Rumänien.
Bucuresci. Societatea geografică română.

Russland.
Moskau. Société impériale des naturalistes.
St. Petersburg. Kais. Russische Geographische Gesellschaft.
Physikalisches Centralobservatorium.

Schweden-Norwegen.
Bergen. Museets Direktion.
Kristiania. Königl. Norwegische Universität.
Meteorol. Institut.
Stockholm. Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi.
Tronthjem. Videnskabernes Selskab.

Schweiz.
Bern. Geographische Gesellschaft.
Gallen. Ostschweizerische geographisch-commerzielle Gesellschaft.
Genf. Société de géographie.
Rédaction de L'Afrique explorée et civilisée.
Lausanne. Société voudoise des sciences naturelles.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft.

Spanien.
Madrid. Sociedad geográfica.
Vittoria. La Exploratora, Association Euscara para la exploration del Africa.

Afrika.
Loanda. (Angola.) Sociedade Propagadora de Conhecimentos Geographico-Africanos.

Mozambique. Sociedade de geographia.
Oran in Algerien. Société de géographie de la Province d'Oran.

Amerika.

Boston. Boston Society of Natural History.
Appalachian Mountain Club.
Buenos-Aires. Officina nacional de Estadistica comercial de la Republica Argentina.
Chicago. Chicago Akademy of Sciences.
Cordoba. (Argentinien.) Academia Nacional de Ciencias.
Davenport, Jowa. Davenport Academy.
Guatemala. Secretaria de Fomento, Seccion de Estadistica.
St. Louis. Academy of sciences.
Mexico. Sociedad de geographia y estadistica.
Missouri. Historical society.
Montevideo. Hr. Comandante B. Bossi.
New-York. Amerikan geographical and statistical Society.
Rio de Janeiro. Secção da sociedade de geographia de Lisboa.
L'observatoire imperial de Rio de Janeiro.
Washington. Smithsonian Institution.
United States geological Survey. (Departement of the Interior.)
Geogr. survey of the 100st meridian.
Government printing office.
American philosophical Society.
Wisconsin. Naturhistorischer Verein.

Asien.

Batavia. Natuurkundige Vereenigung.
Bataviaasch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen.
Jokohama. Deutsche Genossenschaft in Ostasien.
Irkutsk. Ostsibirische Abteilung der Kais. Russ. Geographischen Gesellschaft.
Samarang, Java. Indisch aardrijkskundig Genootschap.
Shanghai. North China Branch of the Royal Asiatic Society

Verzeichnis

der für die Vereins-Bibliothek eingesandten oder erworbenen Bücher und Karten.

Nori, Niederland durch Deutschland annectirt. Aus dem Holländischen. Greifswald 1880. Scharf.

Major, bij Duitschland geannexeerd? open brief ter beantwoording der brochure van Nori. Amsterdam 1879. de Castro.

Hellmann, Kurze Anleitung zur Anstellung der einfachsten klimatischen Beobachtungen. Berlin 1881. Sittenfeld.

Zimmermann, R., Die Tempel von Pästum. Separatabdruck aus dem „österreichischen Morgenblatte". Prag 1858. Renn.

Polak, Die österreichischen Lehrer in Persien. Vortrag. Wien 1876. Hölder.

Schneider, Vorläufiger Bericht über im Laufe des Sommers 1875 in Transkaukasien ausgeführte Reisen. Separatabdruck der Gesellschaft Isis. Heft 1 und 2, 1876.

Scott, W., Description of the Regalia of Scotland. Edinburgh.

Schlözer, Entwurf zu einem Reise-Collegio. Göttingen 1777. Vandenhoek.

Roorda van Eysinga, Nederlandsch Indië. Met eene Kaart. Breda 1838.

Force, Peter, Grinnell Land. Remarks on the English Maps of Arctic Discoveries in 1850 and 1851, made at the Ordinary Meeting of the National Institute, Washington, in May 1852. Mit Karte und Supplement.

Hermes, Dr. Karl Heinr., Die Entdeckung von Amerika durch die Isländer im 10. und 11. Jahrhundert. Mit einer Kupfertafel. Braunschweig 1844.

Simpson, James H., Report and map of the Route from Fort Smith, Arkansas, to Santa Fé, New Mexico 1849.

Ludwig, Rudolf, Ueberblick der geologischen Beobachtungen in Russland, insbesondere im Ural. Während einer Reise im Jahre 1860 angestellt. Mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig, Spamer 1862.

Hasse, Die Ergebnisse der Volkszählung vom 1. Dezember 1875 in der Stadt Leipzig und im Bezirk der Amtshauptmannschaft Leipzig. XI. Heft der Mitteilungen des statistischen Bureaus der Stadt Leipzig. 1877. Duncker & Humblot.

Schmarda, Die Kultur des Meeres in Frankreich. Wien 1869. Ackerbau-Ministerium.

Lehmann, Ueber ehemalige Strandlinien in anstehendem Fels in Norwegen. Programm der Realschule I. O. zu Halle. 1879. Buchdruckerei des Waisenhauses.

Die deutschen Colonien der Provinz Rio grande do Sul (Süd-Brasilien); herausgegeben von dem Centralverein für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Auslande. Berlin 1881.

Oberbauer, Amerika und die Sklaverei. New-York 1854. Helmich & Stark.

Liebrecht, Die Folk-Lore society in London. Separatabdruck aus Kölbing, engl. Studien III. 1.

Jalemos, l'Hellénisme devant le congrès, traduit du Grec. Athènes 1878.

Vogt, Köhlerglaube und Wissenschaft; eine Streitschrift gegen Hofrat R. Wagner in Göttingen. Giessen 1855. Ricker.

Dolch, Dr. Osk., Umwandlung geographischer Eigennamen in Gemeinnamen. Separatabdruck aus dem 13. u. 14. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden.

Wirtgen, Zum Andenken an Prinz Maximilian zu Wied. Abdruck. Neuwied 1867. Neuwieder Anzeiger.

Rau, Memoir of C. F. P. von Martius. Washington 1871.

Theobald und Weilenmann, Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. 1. Theil: Landschaftsbilder, Bergfahrten und naturwissenschaftliche Skizzen. St. Gallen, Scheitlin & Zollikofer.

Weltausstellung 1873. Special-Katalog der Beiträge aus dem Oriente zu den additionellen Ausstellungen des Welthandels und der Geschichte der Preise. Wien 1873. Hölder.

Catalogue spécial de la Section Russe à l'exposition universelle de Vienne en 1873, publié par la commission impériale de Russie. St. Pétersbourg 1873.

Internationale Visscherij-Tentoonstelling te Berlijn. April 1880. Afdeeling Nederland.

The Vienna universal exhibition of 1873. Victoria, Australia. Melbourne 1873. Mason, Firth.

Bastian, Königl. Museen. Führer durch die ethnographische Abteilung. Berlin 1877.

Lepsius, Königl. Museen. Abteilung der Aegyptischen Altertümer. Berlin 1872.

Museum Godeffroy. Catalog IV. Hamburg 1869. Mauke Söhne.

Museum Godeffroy, Catalog V. Hamburg 1874. Friederichsen.

Verzeichnis der im Museum Godeffroy vorhandenen ethnographischen Gegenstände im September 1876. Hamburg 1876. Friederichsen.

Finsch, Dr. O., Westsibirische Forschungsreise 1876. Catalog der Ausstellung ethnographischer und naturwissenschaftlicher Sammlungen. Bremen 1877. Diercksen und Wichlein.

Seibert, Wegweiser an den Seen des Salzkammergutes. Wien. Zamarski.

Bischoff, Die mittelalterlichen Kunstdenkmale in Prag. Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgegeben vom deutschen Vereine zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag.

Renner, Die Herrenmühle in Graslitz. Stammhaus. Prag 1873. Selbstverlag.

Dotzauer, Johann Dotzauers Topographie der Stadt Graslitz sammt Ortschaften im Jahre 1821. Prag 1870. Selbstverlag.

Ragatz, Pfäfers und die vereinigten Schweizerbahnen. Reisetaschenbuch für die Nordostschweiz. St. Gallen 1868. Scheitlin & Zollikofer.

Die Arth-Rigibahn in der Schweiz. Zahnradbahn via Zürich-Zug-Arth und Goldau nach Rigi-Kulm. Zürich, Orell, Füssli & Co.

Führer durch Rorschach und Umgebung. Rorschach 1872. Huber.

Stierlin, Alpenansicht vom Gurten bei Bern. Bern 1868. Huber.
Hotzen, Das Kaiserhaus zu Goslar. Vortrag. Halle 1872. Buchhandlung des Waisenhauses.
Beheim-Schwarzbach, Die Zillerthaler in Schlesien. Die jüngste Glaubenskolonie in Preussen. Breslau 1875. Trewendt.
Die natürliche Grenze, ein Gedanke für Deutschland. Sonderabdruck aus dem Philadelphier Sonntagsblatt. Philadelphia 1860. Wienbrack in Leipzig.
Friederichsen, Führer durch Hamburg und nächste Umgebung, mit 2 Karten. Hamburg 1876. Ackernau und Wulff.
Neuester Verkehrsplan von Berlin. Massstab 1:10 000. Berlin. Dietrich Reimer.
Zwei Tage in Cassel, ein Führer durch Cassel, Wilhelmshöhe und die schönsten Punkte der Umgebung. Cassel. 1870. Wigand.
Paulus, v. und Kull, Ueber die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Königreichs Württemberg nach natürlichen Bezirken; mit einer geognostischen Uebersichtskarte. Stuttgart 1873. Metzlersche Buchdruckerei.
Kurze Geschichte und Beschreibung des Domes zu Naumburg a. d. S. Langensalza. Beyer.
Hogan, le Canada. Montreal 1855. Lovell.
Führer durch die Ländereien der nördlichen Pacific-Eisenbahn in Minnesota. New-York 1872.
Handbook of Colorado, for citizen and traveller 1874.
Duensing, New-York, kulturhistorische Beschreibung; ein Beitrag zur Länder- und Völkerkunde. Leipzig 1872. Reclam.
Die Vereinigten Staaten von Nordamerika in ihrer neuesten Entwicklung. Separatabdruck aus der Gegenwart. X.
Süd-Carolina, eine Heimat für den arbeitsamen Einwanderer; veröffentlicht von dem Kommissionär der Einwanderung. Oldenburg 1867.
Stübel, Antiqua eruption volcanica en la vecindad de los banos de Cauquênes. Santiago 1878. Imprenta nacional.
Das Kaiserreich Brasilien auf der Wiener Weltausstellung von 1873. Rio de Janeiro 1873.
Schweinfurth, Reise von Chartum über Berber nach Suakin. Januar-März 1866. Separatabdruck der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. Band II.
Grundemann, Die Erschliessung Innerafrikas durch Stanley's Entdeckung des Livingstone. Separatabdruck aus der Allgemeinen Missionszeitschrift. 1. Jahrgang 1878.
Rohlfs, Gerh., Die Bedeutung Tripolitaniens an sich und als Ausgangspunkt für Entdeckungsreisende. Weimar 1877. Böhlau.
Hübbe-Schleiden, Rentabilität der Kultur Afrikas. Separatabdruck der Deutschen Revue III. 9.
Rohlfs, Beiträge zur Geschichte der Medizin und medicinischen Geographie Marokkos. Separatabdruck aus dem „Deutschen Archiv für Geschichte der Medizin und medizinische Geographie."
Knudsen, rheinischer Missionar, Gross-Namaqualand. Barmen 1848.
Gsell-Fels, Dr. Th., Römische Ausgrabungen. Mit 3 Plänen und 2 Ansichten. Hildburghausen 1870.
Riesel, C., Das romantische Havelland. Teil 1 und 2. Berlin 1869.
Schmitt, Dr. Georg, Das Ludwigsbad Wipfeld. Mit Holzschnitten etc. Würzburg 1875.
Geyersburg, Carl Heinr. v., Meine Reise in den Kaukasus in den Jahren 1871 und 1872. Mannheim, Comm. bei J. Schneider, 1875.
Littrow, Heinr. v., Fiume in maritimer Beziehung. Fiume 1870.
Brachelli, Dr. H. F., Statistische Skizze der österr.-ungar. Monarchie

Lehmann, Ueber ehemalige Strandlinien in anstehendem Fels in Norwegen. Programm der Realschule I. O. zu Halle. 1879. Buchdruckerei des Waisenhauses.

Die deutschen Colonien der Provinz Rio grande do Sul (Süd-Brasilien); herausgegeben von dem Centralverein für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Auslande. Berlin 1881.

Oberbauer, Amerika und die Sklaverei. New-York 1854. Helmich & Stark.

Liebrecht, Die Folk-Lore society in London. Separatabdruck aus Kölbing, engl. Studien III. 1.

Jalemos, l'Hellénisme devant le congrès, traduit du Grec. Athènes 1878.

Vogt, Köhlerglaube und Wissenschaft; eine Streitschrift gegen Hofrat R. Wagner in Göttingen. Giessen 1855. Ricker.

Dolch, Dr. Osk., Umwandlung geographischer Eigennamen in Gemeinnamen. Separatabdruck aus dem 13. u. 14. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden.

Wirtgen, Zum Andenken an Prinz Maximilian zu Wied. Abdruck. Neuwied 1867. Neuwieder Anzeiger.

Rau, Memoir of C. F. P. von Martius. Washington 1871.

Theobald und Weilenmann, Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. 1. Theil: Landschaftsbilder, Bergfahrten und naturwissenschaftliche Skizzen. St. Gallen, Scheitlin & Zollikofer.

Weltausstellung 1873. Special-Katalog der Beiträge aus dem Oriente zu den additionellen Ausstellungen des Welthandels und der Geschichte der Preise. Wien 1873. Hölder.

Catalogue spécial de la Section Russe à l'exposition universelle de Vienne en 1873, publié par la commission impériale de Russie. St. Pétersbourg 1873.

Internationale Visscherij-Tentoonstelling te Berlijn. April 1880. Afdeeling Nederland.

The Vienna universal exhibition of 1873. Victoria, Australia. Melbourne 1873. Mason, Firth.

Bastian, Königl. Museen. Führer durch die ethnographische Abteilung. Berlin 1877.

Lepsius, Königl. Museen. Abteilung der Aegyptischen Altertümer. Berlin 1872.

Museum Godeffroy. Catalog IV. Hamburg 1869. Mauke Söhne.

Museum Godeffroy, Catalog V. Hamburg 1874. Friederichsen.

Verzeichnis der im Museum Godeffroy vorhandenen ethnographischen Gegenstände im September 1876. Hamburg 1876. Friederichsen.

Finsch, Dr. O., Westsibirische Forschungsreise 1876. Catalog der Ausstellung ethnographischer und naturwissenschaftlicher Sammlungen. Bremen 1877. Diercksen und Wichlein.

Seibert, Wegweiser an den Seen des Salzkammergutes. Wien. Zamarski.

Bischoff, Die mittelalterlichen Kunstdenkmale in Prag. Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgegeben vom deutschen Vereine zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag.

Renner, Die Herrenmühle in Graslitz. Stammhaus. Prag 1873. Selbstverlag.

Dotzauer, Johann Dotzauers Topographie der Stadt Graslitz sammt Ortschaften im Jahre 1821. Prag 1870. Selbstverlag.

Ragatz, Pfäfers und die vereinigten Schweizerbahnen. Reisetaschenbuch für die Nordostschweiz. St. Gallen 1868. Scheitlin & Zollikofer.

Die Arth-Rigibahn in der Schweiz. Zahnradbahn via Zürich-Zug-Arth und Goldau nach Rigi-Kulm. Zürich, Orell, Füssli & Co.

Führer durch Rorschach und Umgebung. Rorschach 1872. Huber.

Stierlin, Alpenansicht vom Gurten bei Bern. Bern 1868. Huber.
Hotzen, Das Kaiserhaus zu Goslar. Vortrag. Halle 1872. Buchhandlung des Waisenhauses.
Beheim-Schwarzbach, Die Zillerthaler in Schlesien. Die jüngste Glaubenskolonie in Preussen. Breslau 1875. Trewendt.
Die natürliche Grenze, ein Gedanke für Deutschland. Sonderabdruck aus dem Philadelphier Sonntagsblatt. Philadelphia 1860. Wienbrack in Leipzig.
Friederichsen, Führer durch Hamburg und nächste Umgebung, mit 2 Karten. Hamburg 1876. Ackernau und Wulff.
Neuester Verkehrsplan von Berlin. Massstab 1:10 000. Berlin. Dietrich Reimer.
Zwei Tage in Cassel, ein Führer durch Cassel, Wilhelmshöhe und die schönsten Punkte der Umgebung. Cassel. 1870. Wigand.
Paulus, v. und Kull, Ueber die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Königreichs Württemberg nach natürlichen Bezirken; mit einer geognostischen Uebersichtskarte. Stuttgart 1873. Metzlersche Buchdruckerei.
Kurze Geschichte und Beschreibung des Domes zu Naumburg a. d. S. Langensalza. Beyer.
Hogan, le Canada. Montreal 1855. Lovell.
Führer durch die Ländereien der nördlichen Pacific-Eisenbahn in Minnesota. New-York 1872.
Handbook of Colorado, for citizen and traveller 1874.
Duensing, New-York, kulturhistorische Beschreibung; ein Beitrag zur Länder- und Völkerkunde. Leipzig 1872. Reclam.
Die Vereinigten Staaten von Nordamerika in ihrer neuesten Entwicklung. Separatabdruck aus der Gegenwart. X.
Süd-Carolina, eine Heimat für den arbeitsamen Einwanderer; veröffentlicht von dem Kommissionär der Einwanderung. Oldenburg 1867.
Stübel, Antiqua eruption volcanica en la vecindad de los banos de Cauquènes. Santiago 1878. Imprenta nacional.
Das Kaiserreich Brasilien auf der Wiener Weltausstellung von 1873. Rio de Janeiro 1873.
Schweinfurth, Reise von Chartum über Berber nach Suakin. Januar-März 1866. Separatabdruck der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. Band II.
Grundemann, Die Erschliessung Innerafrikas durch Stanley's Entdeckung des Livingstone. Separatabdruck aus der Allgemeinen Missionszeitschrift. 1. Jahrgang 1878.
Rohlfs, Gerh., Die Bedeutung Tripolitaniens an sich und als Ausgangspunkt für Entdeckungsreisende. Weimar 1877. Böhlau.
Hübbe-Schleiden, Rentabilität der Kultur Afrikas. Separatabdruck der Deutschen Revue III. 9.
Rohlfs, Beiträge zur Geschichte der Medizin und medicinischen Geographie Marokkos. Separatabdruck aus dem „Deutschen Archiv für Geschichte der Medizin und medizinische Geographie."
Knudsen, rheinischer Missionar, Gross-Namaqualand. Barmen 1848.
Gsell-Fels, Dr. Th., Römische Ausgrabungen. Mit 3 Plänen und 2 Ansichten. Hildburghausen 1870.
Riesel, C., Das romantische Havelland. Teil 1 und 2. Berlin 1869.
Schmitt, Dr. Georg, Das Ludwigsbad Wipfeld. Mit Holzschnitten etc. Würzburg 1875.
Geyersburg, Carl Heinr. v., Meine Reise in den Kaukasus in den Jahren 1871 und 1872. Mannheim, Comm. bei J. Schneider, 1875.
Littrow, Heinr. v., Fiume in maritimer Beziehung. Fiume 1870.
Brachelli, Dr. H. F., Statistische Skizze der österr.-ungar. Monarchie

Lehmann, Ueber ehemalige Strandlinien in anstehendem Fels in Norwegen. Programm der Realschule I. O. zu Halle. 1879. Buchdruckerei des Waisenhauses.

Die deutschen Colonien der Provinz Rio grande do Sul (Süd-Brasilien); herausgegeben von dem Centralverein für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Auslande. Berlin 1881.

Oberbauer, Amerika und die Sklaverei. New-York 1854. Helmich & Stark.

Liebrecht, Die Folk-Lore society in London. Separatabdruck aus Kölbing, engl. Studien III. 1.

Jalemos, l'Hellénisme devant le congrès, traduit du Grec., Athènes 1878.

Vogt, Köhlerglaube und Wissenschaft; eine Streitschrift gegen Hofrat R. Wagner in Göttingen. Giessen 1855. Ricker.

Dolch, Dr. Osk., Umwandlung geographischer Eigennamen in Gemeinnamen. Separatabdruck aus dem 13. u. 14. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden.

Wirtgen, Zum Andenken an Prinz Maximilian zu Wied. Abdruck. Neuwied 1867. Neuwieder Anzeiger.

Rau, Memoir of C. F. P. von Martius. Washington 1871.

Theobald und Weilenmann, Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. 1. Theil: Landschaftsbilder, Bergfahrten und naturwissenschaftliche Skizzen. St. Gallen, Scheitlin & Zollikofer.

Weltausstellung 1873. Special-Katalog der Beiträge aus dem Oriente zu den additionellen Ausstellungen des Welthandels und der Geschichte der Preise. Wien 1873. Hölder.

Catalogue spécial de la Section Russe à l'exposition universelle de Vienne en 1873, publié par la commission impériale de Russie. St. Pétersbourg 1873.

Internationale Visscherij-Tentoonstelling te Berlijn. April 1880. Afdeeling Nederland.

The Vienna universal exhibition of 1873. Victoria, Australia. Melbourne 1873. Mason, Firth.

Bastian, Königl. Museen. Führer durch die ethnographische Abteilung. Berlin 1877.

Lepsius, Königl. Museen. Abteilung der Aegyptischen Altertümer. Berlin 1872.

Museum Godeffroy. Catalog IV. Hamburg 1869. Mauke Söhne.

Museum Godeffroy, Catalog V. Hamburg 1874. Friederichsen.

Verzeichnis der im Museum Godeffroy vorhandenen ethnographischen Gegenstände im September 1876. Hamburg 1876. Friederichsen.

Finsch, Dr. O., Westsibirische Forschungsreise 1876. Catalog der Ausstellung ethnographischer und naturwissenschaftlicher Sammlungen. Bremen 1877. Diercksen und Wichlein.

Seibert, Wegweiser an den Seen des Salzkammergutes. Wien. Zamarski.

Bischoff, Die mittelalterlichen Kunstdenkmale in Prag. Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgegeben vom deutschen Vereine zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag.

Renner, Die Herrenmühle in Graslitz. Stammhaus. Prag 1873. Selbstverlag.

Dotzauer, Johann Dotzauers Topographie der Stadt Graslitz sammt Ortschaften im Jahre 1821. Prag 1870. Selbstverlag.

Ragatz, Pfäfers und die vereinigten Schweizerbahnen. Reisetaschenbuch für die Nordostschweiz. St. Gallen 1868. Scheitlin & Zollikofer.

Die Arth-Rigibahn in der Schweiz. Zahnradbahn via Zürich-Zug-Arth und Goldau nach Rigi-Kulm. Zürich, Orell, Füssli & Co.

Führer durch Rorschach und Umgebung. Rorschach 1872. Huber.

Stierlin, Alpenansicht vom Gurten bei Bern. Bern 1868. Huber.
Hotzen, Das Kaiserhaus zu Goslar. Vortrag. Halle 1872. Buchhandlung des Waisenhauses.
Beheim-Schwarzbach, Die Zillerthaler in Schlesien. Die jüngste Glaubenskolonie in Preussen. Breslau 1875. Trewendt.
Die natürliche Grenze, ein Gedanke für Deutschland. Sonderabdruck aus dem Philadelphier Sonntagsblatt. Philadelphia 1860. Wienbrack in Leipzig.
Friederichsen, Führer durch Hamburg und nächste Umgebung, mit 2 Karten. Hamburg 1876. Ackernau und Wulff.
Neuester Verkehrsplan von Berlin. Massstab 1:10 000. Berlin. Dietrich Reimer.
Zwei Tage in Cassel, ein Führer durch Cassel, Wilhelmshöhe und die schönsten Punkte der Umgebung. Cassel. 1870. Wigand.
Paulus, v. und Kull, Ueber die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Königreichs Württemberg nach natürlichen Bezirken; mit einer geognostischen Uebersichtskarte. Stuttgart 1873. Metzlersche Buchdruckerei.
Kurze Geschichte und Beschreibung des Domes zu Naumburg a. d. S. Langensalza. Beyer.
Hogan, le Canada. Montreal 1855. Lovell.
Führer durch die Ländereien der nördlichen Pacific-Eisenbahn in Minnesota. New-York 1872.
Handbook of Colorado, for citizen and traveller 1874.
Duensing, New-York, kulturhistorische Beschreibung; ein Beitrag zur Länder- und Völkerkunde. Leipzig 1872. Reclam.
Die Vereinigten Staaten von Nordamerika in ihrer neuesten Entwicklung. Separatabdruck aus der Gegenwart. X.
Süd-Carolina, eine Heimat für den arbeitsamen Einwanderer; veröffentlicht von dem Kommissionär der Einwanderung. Oldenburg 1867.
Stübel, Antiqua eruption volcanica en la vecindad de los banos de Cauquènes. Santiago 1878. Imprenta nacional.
Das Kaiserreich Brasilien auf der Wiener Weltausstellung von 1873. Rio de Janeiro 1873.
Schweinfurth, Reise von Chartum über Berber nach Suakin. Januar-März 1866. Separatabdruck der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. Band II.
Grundemann, Die Erschliessung Innerafrikas durch Stanley's Entdeckung des Livingstone. Separatabdruck aus der Allgemeinen Missionszeitschrift. 1. Jahrgang 1878.
Rohlfs, Gerh., Die Bedeutung Tripolitaniens an sich und als Ausgangspunkt für Entdeckungsreisende. Weimar 1877. Böhlau.
Hübbe-Schleiden, Rentabilität der Kultur Afrikas. Separatabdruck der Deutschen Revue III. 9.
Rohlfs, Beiträge zur Geschichte der Medizin und medicinischen Geographie Marokkos. Separatabdruck aus dem „Deutschen Archiv für Geschichte der Medizin und medizinische Geographie."
Knudsen, rheinischer Missionar, Gross-Namaqualand. Barmen 1848.
Gsell-Fels, Dr. Th., Römische Ausgrabungen. Mit 3 Plänen und 2 Ansichten. Hildburghausen 1870.
Riesel, C., Das romantische Havelland. Teil 1 und 2. Berlin 1869.
Schmitt, Dr. Georg, Das Ludwigsbad Wipfeld. Mit Holzschnitten etc. Würzburg 1875.
Geyersburg, Carl Heinr. v., Meine Reise in den Kaukasus in den Jahren 1871 und 1872. Mannheim, Comm. bei J. Schneider, 1875.
Littrow, Heinr. v., Fiume in maritimer Beziehung. Fiume 1870.
Brachelli, Dr. H. F., Statistische Skizze der österr.-ungar. Monarchie

Lehmann, Ueber ehemalige Strandlinien in anstehendem Fels in Norwegen. Programm der Realschule I. O. zu Halle. 1879. Buchdruckerei des Waisenhauses.

Die deutschen Colonien der Provinz Rio grande do Sul (Süd-Brasilien); herausgegeben von dem Centralverein für Handelsgeographie und Förderung deutscher Interessen im Auslande. Berlin 1881.

Oberbauer, Amerika und die Sklaverei. New-York 1854. Helmich & Stark.

Liebrecht, Die Folk-Lore society in London. Separatabdruck aus Kölbing, engl. Studien III. 1.

Jalemos, l'Hellénisme devant le congrès, traduit du Grec. Athènes 1878.

Vogt, Köhlerglaube und Wissenschaft; eine Streitschrift gegen Hofrat R. Wagner in Göttingen. Giessen 1855. Ricker.

Dolch, Dr. Osk., Umwandlung geographischer Eigennamen in Gemeinnamen. Separatabdruck aus dem 13. u. 14. Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden.

Wirtgen, Zum Andenken an Prinz Maximilian zu Wied. Abdruck. Neuwied 1867. Neuwieder Anzeiger.

Rau, Memoir of C. F. P. von Martius. Washington 1871.

Theobald und Weilenmann, Die Bäder von Bormio und die sie umgebende Gebirgswelt. 1. Theil: Landschaftsbilder, Bergfahrten und naturwissenschaftliche Skizzen. St. Gallen, Scheitlin & Zollikofer.

Weltausstellung 1873. Special-Katalog der Beiträge aus dem Oriente zu den additionellen Ausstellungen des Welthandels und der Geschichte der Preise. Wien 1873. Hölder.

Catalogue spécial de la Section Russe à l'exposition universelle de Vienne en 1873, publié par la commission impériale de Russie. St. Pétersbourg 1873.

Internationale Visscherij-Tentoonstelling te Berlijn. April 1880. Afdeeling Nederland.

The Vienna universal exhibition of 1873. Victoria, Australia. Melbourne 1873. Mason, Firth.

Bastian, Königl. Museen. Führer durch die ethnographische Abteilung. Berlin 1877.

Lepsius, Königl. Museen. Abteilung der Aegyptischen Altertümer. Berlin 1872.

Museum Godeffroy. Catalog IV. Hamburg 1869. Mauke Söhne.

Museum Godeffroy, Catalog V. Hamburg 1874. Friederichsen.

Verzeichnis der im Museum Godeffroy vorhandenen ethnographischen Gegenstände im September 1876. Hamburg 1876. Friederichsen.

Finsch, Dr. O., Westsibirische Forschungsreise 1876. Catalog der Ausstellung ethnographischer und naturwissenschaftlicher Sammlungen. Bremen 1877. Diercksen und Wichlein.

Seibert, Wegweiser an den Seen des Salzkammergutes. Wien. Zamarski.

Bischoff, Die mittelalterlichen Kunstdenkmale in Prag. Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgegeben vom deutschen Vereine zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag.

Renner, Die Herrenmühle in Graslitz. Stammhaus. Prag 1873. Selbstverlag.

Dotzauer, Johann Dotzauers Topographie der Stadt Graslitz sammt Ortschaften im Jahre 1821. Prag 1870. Selbstverlag.

Ragatz, Pfäfers und die vereinigten Schweizerbahnen. Reisetaschenbuch für die Nordostschweiz. St. Gallen 1868. Scheitlin & Zollikofer.

Die Arth-Rigibahn in der Schweiz. Zahnradbahn via Zürich-Zug-Arth und Goldau nach Rigi-Kulm. Zürich, Orell, Füssli & Co.

Führer durch Rorschach und Umgebung. Rorschach 1872. Huber.

Stierlin, Alpenansicht vom Gurten bei Bern. Bern 1868. Huber.
Hotzen, Das Kaiserhaus zu Goslar. Vortrag. Halle 1872. Buchhandlung des Waisenhauses.
Beheim-Schwarzbach, Die Zillerthaler in Schlesien. Die jüngste Glaubenskolonie in Preussen. Breslau 1875. Trewendt.
Die natürliche Grenze, ein Gedanke für Deutschland. Sonderabdruck aus dem Philadelphier Sonntagsblatt. Philadelphia 1860. Wienbrack in Leipzig.
Friederichsen, Führer durch Hamburg und nächste Umgebung, mit 2 Karten. Hamburg 1876. Ackernau und Wulff.
Neuester Verkehrsplan von Berlin. Massstab 1:10 000. Berlin. Dietrich Reimer.
Zwei Tage in Cassel, ein Führer durch Cassel, Wilhelmshöhe und die schönsten Punkte der Umgebung. Cassel. 1870. Wigand.
Paulus, v. und Kull, Ueber die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Königreichs Württemberg nach natürlichen Bezirken; mit einer geognostischen Uebersichtskarte. Stuttgart 1873. Metzlersche Buchdruckerei.
Kurze Geschichte und Beschreibung des Domes zu Naumburg a. d. S. Langensalza. Beyer.
Hogan, le Canada. Montreal 1855. Lovell.
Führer durch die Ländereien der nördlichen Pacific-Eisenbahn in Minnesota. New-York 1872.
Handbook of Colorado, for citizen and traveller 1874.
Duensing, New-York, kulturhistorische Beschreibung; ein Beitrag zur Länder- und Völkerkunde. Leipzig 1872. Reclam.
Die Vereinigten Staaten von Nordamerika in ihrer neuesten Entwicklung. Separatabdruck aus der Gegenwart. X.
Süd-Carolina, eine Heimat für den arbeitsamen Einwanderer; veröffentlicht von dem Kommissionär der Einwanderung. Oldenburg 1867.
Stübel, Antiqua eruption volcanica en la vecindad de los banos de Cauquènes. Santiago 1878. Imprenta nacional.
Das Kaiserreich Brasilien auf der Wiener Weltausstellung von 1873. Rio de Janeiro 1873.
Schweinfurth, Reise von Chartum über Berber nach Suakin. Januar-März 1866. Separatabdruck der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. Band II.
Grundemann, Die Erschliessung Innerafrikas durch Stanley's Entdeckung des Livingstone. Separatabdruck aus der Allgemeinen Missionszeitschrift. I. Jahrgang 1878.
Rohlfs, Gerh., Die Bedeutung Tripolitaniens an sich und als Ausgangspunkt für Entdeckungsreisende. Weimar 1877. Böhlau.
Hübbe-Schleiden, Rentabilität der Kultur Afrikas. Separatabdruck der Deutschen Revue III. 9.
Rohlfs, Beiträge zur Geschichte der Medizin und medicinischen Geographie Marokkos. Separatabdruck aus dem „Deutschen Archiv für Geschichte der Medizin und medizinische Geographie."
Knudsen, rheinischer Missionar, Gross-Namaqualand. Barmen 1848.
Gsell-Fels, Dr. Th., Römische Ausgrabungen. Mit 3 Plänen und 2 Ansichten. Hildburghausen 1870.
Riesel, C., Das romantische Havelland. Teil 1 und 2. Berlin 1869.
Schmitt, Dr. Georg, Das Ludwigsbad Wipfeld. Mit Holzschnitten etc. Würzburg 1875.
Geyersburg, Carl Heinr. v., Meine Reise in den Kaukasus in den Jahren 1871 und 1872. Mannheim, Comm. bei J. Schneider, 1875.
Littrow, Heinr. v., Fiume in maritimer Beziehung. Fiume 1870.
Brachelli, Dr. H. F., Statistische Skizze der österr.-ungar. Monarchie

nebst Lichtenstein. (Ergänzung zu „Stein und Wappäus Handbuch etc.") 4. Aufl. Leipzig 1874.

Die Silberminen von Mexico, deren Reichthümer und deren mangelhafte Bebauung von Seiten der Mexicaner. Hamburg 1850. Jowien.

Die interoceanischen Verkehrsstrassen Mittelamerikas und Deutschlands Betheiligung an denselben zur Begründung seiner Seegeltung. Bremen 1868. Hunckel.

Analysis of Rockbridge Alum Springs of Virginia.

Annales de la propagation de la foi. Lyon 1861, 1862, 1863.

Journal des missions évangéliques. Paris 1862. 37. Jahrg.

Ethnographisches Archiv. Jena, Schmidt & Co. Band 1, 4—7, 9—13, 15, 16, 18, 19, 21—27, 29—32, 34, 35, 37—39.

The Church Missionary Intelligencer. London 1863, 1870—74, 1878—81, 1882.

Airy, Georg Biddel, Ueber den Magnetismus. Deutsch von Dr. Fr. Tietjen. Mit 74 Holzschnitten. Berlin 1874.

v. Blaramberg, Erinnerungen aus dem Leben des K. Russ. Generallieutenant Joh. v. Blaramberg. Nach dessen Tagebüchern von 1811 bis 1871. Band II. Berlin 1874.

Jülfs und Balleer, Die Seehäfen und Seehandelsplätze der Erde nach ihren hydrographischen, nautischen und commerzionellen Beziehungen. Band II. Centralamerika, Mexico und Nordamerika. Nebst Anhang, enthält viele Plätze Südamerikas und West-Indiens. Oldenburg 1875.

Steinhauser, Anton, Geographie von Oesterreich-Ungarn. Prag 1872.

Huyssen, Dr. A., Die allgemeinen Verhältnisse des preussischen Bergwesens mit Rücksicht auf ihre Entwickelung. Mit 4 Karten. Essen, Komm. von Bädeker, 1864.

Ratzel, Fr., Die Beurteilung der Völker. Aus „Nord und Süd". Berlin 1878. II.

Weber, Ernst v., Die Erweiterung des deutschen Wirtschaftsgebiets und die Grundlegung zu überseeischen deutschen Staaten. Leipzig 1879.

Ford, Francis Clare, La République Argentine, Rapport adressé au Gouvernement de S. M. Britannique. Paris 1867.

Page, Thomas J., Report of the Exploration and Survey of the river „La Plata" and tributaries. Washington 1856.

Brasilien, das Kaisertum, im Jahre 1873. Mit einer topographischen Karte. Rio de Janeiro 1874.

Dorn, Dr. Alex., Die nationale Ausstellung zu Konstantinopel 1863. Bericht an das kaiserl. österr. Ministerium für Handel und Volkswirtschaft. Leipzig 1864.

(Vorstehende Werke Geschenk des Herrn Dr. Andree.)

Kirchhoff, A., Zur Anregung werktätiger Teilnahme an der Erforschung des Thüringerwaldes und seiner Bewohner. Vom Verfasser.

Körösi, Jos., Die Hauptstadt Budapest im Jahre 1881. Resultate der Volksbeschreibung und Volkszählung vom 1. Januar 1881. 1. und 2. Heft. Uebersetzung aus dem Ungarischen. Berlin 1882. Puttkammer & Mühlbrecht. Vom Verfasser.

— — Tableaux internationaux des recensements de 1880—81; ville de Budapest, recensement du 1. Janvier 1881. Berlin 1882. Puttkammer & Mühlbrecht. Vom Verfasser.

Holub, E., Die Kolonisation Afrikas. B. Die Engländer in Südafrika. C. Der Export und Import des Kaplandes. Wien 1882. Hölder. Vom Verfasser.

— — Die Kolonisation Afrikas. Die Stellung des Arztes in den transoceanischen Gebieten. Vom Standpunkte der Erforschung und Civilisirung. Wien 1882. A. Hölder. Vom Verfasser.

— — Elefanten-Jagden in Süd-Afrika. Vortrag. Wien, Selbstverlag. 1882. Vom Verfasser.

Jireček, Dr. Const., Beiträge zur antiken Geographie und Epigraphik von Bulgarien und Rumelien. (Auszug aus dem Monatsbericht der Königl. Akademie d. W. in Berlin. Gesamtsitzung vom 12. Mai 1881.) Geschenk des Herrn Prof. Dr. Kiepert.

Kiepert, Heinr., Ueber Pegolotti's vorderasiatisches Itinerar. Mit Karte. Handelsstrasse vom Mittelmeer nach Persien, nach Francesco Balducci, Pegolotti, ca. 1340. (Auszug aus dem Monatsbericht der Königl. Akademie d. W. in Berlin. Sitzung der phil.-hist. Klasse am 20. Oktbr. 1881.) Vom Verfasser.

First annual report of the bureau of ethnology to the secretary of the San. J. 1879|80 by J. W. Powell, Director. Smithsonian Institution, Washington. Vom Smithsonian Institution.

Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878.

1. Chemi v. Hercules Tornoe. Mit Abb. und Karten. Christiania 1880.
2. Zoologi. Fiske, von Rob. Collett. Mit Abbild. und 1 Karte. Christiania 1880.
3. Zoologi. Gephirea, von D. C. Danielssen und Joh. Koren. Mit Abb. und 1 Karte. Christiania 1881.
4. Historisk Beretning. Apparaterne og Deres Brug, von C. Wille. Mit Abb. und Karten. Christiania 1882.
5. 1. Astronomiske Observationer, von H. Mohn.
   2. Magnetiske Observationer, von C. Welle.
   3. Geografi og Naturhistorie, von H. Mohn. Mit Abb. und Karten. Christiania 1882.
6. Zoologi. Holothurioidea, von D. C. Danielssen und Joh. Koren. Mit Abb. und 1 Karte. Christiania 1882.
7. Zoologi. Annelida, von G. Armauer Hansen. Mit Abb. und 1 Karte. Christiania 1882.
8. Zoologi. Mollusca. 1. Buccinidae, von H. Friele. Mit Abb. und 1 Karte. Christiania 1882.
9. Chemi, von Ludwig Schmelck. Mit Abbildungen und 2 Karten. Christiania 1882. Vom Museum zu Bergen.

Schweiger-Lerchenfeld, Armand v., Die Adria. Wien, Hartleben. Vom Verleger.

Lungwitz, Osk., Die Heimatskunde und deren Pflege mit besonderer Berücksichtigung Leipzigs und seiner Umgebung. (Programm der Realschule I. O. zu Leipzig. Ostern 1883.) Vom Verfasser.

Lersch, Dr. B. M., Hydro-Physik oder Lehre von dem physikalischen Verhalten der natürlichen Wässer, namentlich von der Bildung der kalten und warmen Quellen. 2. Aufl. Bonn 1870.

Lenz, R., Ueber den Zusammenhang zwischen Dichtigkeit und Salzgehalt des Seewassers. (Memoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, VII. série. Tome XI, Nr. 15.) St. Petersburg 1868.

Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.

Hann, Hochstetter und Pokorny, Allgemeine Erdkunde. Prag, Tempsky 1881.

Richthofen, v., China. Berlin 1882. Reimer. 2. und 4. Band.

Zeitschrift für Schulgeographie. Band 2 u. 3.

Chavanne, Jos., Afrika, im Lichte unsrer Tage. Bodengestalt und geologischer Bau. Mit einer hypsometrischen Karte von Afrika. Wien 1881. Hartleben.

Finsch, Dr. Otto, Ueber seine in den Jahren 1879—82 unternommenen Reisen in der Südsee. Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Separatabdruck aus den „Verhandlungen 1882. Nr. 10.

Homeyer, A. v. und Dewitz, H., Drei neue westafrikanische Charaxes.

Karsch, F., Verzeichnis der vom Herrn Stabsarzt Dr. Falkenstein in

Westafrika (Chinchoxo) gesammelten Chrysomeliden, Endomychiden, Coccinelliden und Anthrotribiden. — Beides Separatabdrücke aus der Berliner entomol. Zeitschrift. Bd. XXVI.

Informe oficial of expedicion al Rio Negro (Patagonia), Julio a Roca Entrega I. Zoologia. Buenos Aires 1882.

Ein Winter in Griechenland, 1879—80. Leipzig 1881. Teubner.

Sellin, Das Kaiserreich Brasilien. Eine geographisch-statistische Skizze, auf Veranlassung des Centralvereins für Handelsgeographie etc. Berlin 1882. Vom Verfasser.

Léonce Detcheverry, Nossi-Bé; extract de la nouvelle revue du 15. novembre 1881. Paris 1881. Vom Verfasser.

Fellenberg, Edm. v., Itinerarium für das Excursionsgebiet des S. A. C. für die Jahre 1882—83. Die westlichen Berner Kalkalpen und der westliche Teil des Finsteraarhorn-Centralmassivs. Bern 1882. Vom Verfasser.

Holle, K. F., Tabel van Oud-en Nieuw-indische Alphabetten; bijdrage tot de Palaeographie von Nederlandsch-Indië; uitgegeven door het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Von der Ges.

Berge, de la, En Tunisie, récit de l'expédition française voyage en Tunisie histoire. Paris 1881.

Kreitner, Gust., Im fernen Osten; Reisen des Grafen Bela Széchenyi in Indien, Japan, China, Tibet und Birma in den Jahren 1877—1880. Wien 1881. Hölder. Vom Verfasser.

Oppert, Ernst, Ein verschlossenes Land; Reisen nach Korea. Leipzig 1880. Brockhaus.

Nordenskjöld, Freiherr von; Die Umseglung Asiens und Europas auf der Vega. 1. Band. Leipzig, Brockhaus, 1882.

Baker, Cypern im Jahre 1879. Aus dem Englischen von Rich. Oberländer. Leipzig 1880. Brockhaus.

Bossi, B., Exploracion de la Tierra del Fuego con el vapor oriental Charrúa. Montevideo 1882. Vom Verfasser.

Cruls, L., instrucções para as Commissões Brazileiras que têm de observar a passagem de Venus pelo disco do sol em 5—6 de Dezembro de 1882. Rio de Janeiro 1882. Imperial observatorio. Vom Verfasser.

Schomburgk, Dr., Report on the progress and condition of the botanic garden and government plantations during the year 1881. Adelaide 1882. Vom Verfasser.

Ratzel, Fr., Verzeichnis der anthropolog. Literatur. III. Ethnologie und Reisen. Separatabdruck aus dem „Archiv für Anthropologie." Bd. X. Geschenk von Hrn. Dr. Löwenberg.

Andree, Rich., Verzeichnis ethnographischer Karten. Separatabdruck aus dem „Archiv für Anthropologie." Band XI. Geschenk von Hrn. Dr. Löwenberg.

Schneider, Missionsarbeit der Brüdergemeine in Australien. Gnadau, Unitätsbuchhandlung, 1882. Vom Verfasser.

Hahn, Theoph. Dr., On the science of language and its study, with special regard to South-Africa; adress delivered by .... Cape Town. 1882. Vom Verfasser.

— — Tsuni-llGoam, the supreme being of the Khoi-Khoi. London 1881. Trübner & Co. Vom Verfasser.

Jensen, Turbellaria ad litora norvegiae occidentalia; 8 lithogr. Tafeln. Bergen 1878. Vom Museum zu Bergen.

Lorange, Samlingen af Norske Oldsager. Bergen 1875. Vom Museum zu Bergen.

Annual report of the Comptroller of the curency to the first session of the forty-seventh congress of the United States. 1881. Washington.

Katalog der Brasilianischen Ausstellung zu Berlin. 1882.

Kreitner, Report of the third international geographical congress. Venedig, September 1881. Vom Verfasser.

Peale, The Laramie Group of western Wyoming and adjacent regions. Washington 1879.

Hayden, The so-called Two-Ocean Pass. Washington 1879.

— — Sketch of the origin and progress of the united states geological and geographical survey of the territories. Washington 1877.

— — Catalogue of the publications of the U. S. geological and geogr. survey of the territories. Washington 1879.

List of foreign correspondents of the Smithsonian Institution. Corrected to January 1882. Washington, Smithsonian Institution. Von dems.

Catalogue spécial des objets composant l'exposition géographique jointe à la XIIe Exposition générale de la Société Philomatique de Bordeaux. Bordeaux 1882. Von der Société de géogr. commerciale de Bordeaux.

Estadistica del comercio exterior y de la navegacion interior y exterior de la republica Argentina, correspondiente al año 1881. Publicacion oficial. Buenos Aires 1882.

Das Wissen der Gegenwart. Leipzig, Freitag.
Bd. 1. Gindely, Geschichte des 30jährigen Krieges. 1. Abteilung.
Bd. 2. Klein, Allgemeine Witterungskunde.
Bd. 3. Gindely, Geschichte des 30jährigen Krieges. 2. Abt.
Bd. 4. Taschenberg, Insekten.
Bd. 5. Gindely, Geschichte des 30jährigen Krieges. 3. Abt.
Bd. 6. Jung, Australien. 1. Abt.
Bd. 8. Jung, Australien. 2. Abt. — Geschenkt von Hr. Dr. Jung.

Primor Censo Jeneral de la Republica Guatemala, levantado en el año de 1880, bajo los auspicios del Gobierno del Benemérito Jeneral Don Rafino Barrios. Publicacion official de la Secretaria de Fomento. Seccion de Estadistica. 1880. Von dems.

Movimiento de Poblacion habido en los pueblos de la Republica de Guatemala durante el ano de 1881. Publicacion Official de la Secretaria de Fomento. — Seccion de Estadistica. Von dems.

Schwarz, Frühlingsfahrten durch die Heilstätten der Riviera, die Insel Corsika, sowie das südl., westl. und centrale Frankreich. Leipzig 1883. Frohberg. Vom Verfasser.

— — Montenegro; Schilderung einer Reise durch das Innere, nebst Entwurf einer Geographie des Landes. Leipzig 1883. Frohberg. Vom Verfasser.

Sinopsis estadística de Chile. 1877. Von Hrn. Minister-Resid. von Gülich in Santiago.

Franzen, Uebersicht der geologischen Verhältnisse bei Meiningen. Berlin 1882. Starcke.

Kienitz, O., Emil Holub; Separatabdruck aus der Augsburger allgem. Zeitung 1882. 2.—4. September.

Lehmann, Ueber systematische Förderung wissenschaftlicher Landeskunde von Deutschland. Vortrag. Separatabdruck aus den Verhandlungen des 2. deutschen Geographentages zu Halle.

Congrès national des sociétés françaises de geographie. 4e Session. Lyon 1881.

Hesse, Heinrich. Die erloschenen Vulkane Deutschlands. Wissenschaftl. Beilage zum Jahresber. der Realschule zu Reichenbach 1883. Vom Verf.

Puchstein, Dr. Otto, Bericht über eine Reise in Kurdistan, mit 1 Karte und 1 Plan. (Sitzungsbericht der k. Acad. der Wissensch. zu Berlin 1883. I.) Geschenk des Hr. Prof. H. Kiepert.

Karten zur alten Geographie: Hispania, Baetica. Italia Regio IX und X. Brittania. Dacia. Rhaetia etc. Dalmatia. Tabula civitatum societatis Deliae. Imperii Romani pars graeca.

Provinciae Africae Pars meridionalis und Ager Capsidanus etc.
Carte de voyages de St. Paul.
Aelteste datirte Kompasskarte.
Uebersichtskarte zu Schrader, Keilinschriften.
Epirus und Thessalien.
Neue griechisch-türkische Grenze (2 Blatt).
Nordthessalische Grenzlandschaft.
Routen in Bosnien u. Herzegówina.
Die Landschaft zwischen Kabul und dem Indus.
Uebersicht der Länder am oberen Euphrat und Tigris.
Uebersichtskarte des Turkestanischen Beckens.
Der westliche Teil des Tor oder Masios.
Plan der ant. Wasserleitungen bei Jerusalem.
Provincia Africa.
Mauretania.
Lykia.
Karia.
Reiseroute im Lande Moab.
Prof. Dr. Hirschfeld's archäologische Reiseroute im südwestlichen Kleinasien.
Iran, östliche Hälfte.
Nuova Carta Generale dell' Italia Meridionale.
Mapamondi vol dir aytant con ymage etc. (Erdkarte mit Legende in catalonischer Sprache, gez. 1375 in Mallorca.)
Seekarte von Diego Ribera 1529.
Erdkarte von Juan de la Cosa 1500 (2 Blatt).
Weltkarte.
Die Wasserhalbkugel, in der Vorstellung des 15. Jahrh. vergl. mit den wirkl. Formen.
Dieselbe nach der Zeit Magalhaëns.
Mappa Mondo de Fra Mauro 1459.
Carta de navegar de Nicolo et Antonio Zeni 1380.
Die Ptolemäische Erdkarte.
(Vorst. Karten Geschenk des Herrn Prof. Dr. H. Kiepert in Berlin.)
Moraes Sarmento, A., Terrenos adjacentes aos rios Zambese e Chine. 1877—80.
Hansen-Blangsted, L'Europe septentrionale environ 12 000 ans avant l'époque actuelle. Paris, Andriveau-Goujon. 1882. Vom Verfasser.
Hahn, Th., Original Map of Great Namaqualand and Damaraland compiled from his own observations and surveys. 1:742 016. 4 Bl. Okt. 1879. Vom Verfasser.
Deutsche Seewarte in Hamburg. Atlantischer Ozean. Ein Atlas von 36 Karten, die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrsstrassen darstellend, mit einer erläuternden Einleitung.
Debes, Karte von Unteregypten nebst Spezialkarten des Suês-Kanals, der Umgebungen von Kairo und Alexandrien, sowie der Häfen von Port Said, Ismailiye und Suês. Wagner & Debes. Leipzig. Vom Verfasser.
— Operationskarte von Unteregypten und dem Suêskanal. 1:500 000. Wagner & Debes. Leipzig 1881. Vom Verf.
Karte von Lord Howes Insel. (Manuskript.) Geschenk des Hrn. Curt Weber aus Chemnitz, Custos des botan. Gartens in Sydney.
Uebersicht des Höhenwuchses der aus Halle und den umliegenden Ortschaften gebürtigen Männer, nach den Stellungslisten des Königl. Bezirkskommando in Halle bearbeitet. Geschenk des Hrn. Prof. Kirchhoff in Halle.
Ruinenfelder in der Umgegend von Babylon. Redig. von Hrn. Prof. Dr. Kiepert, gez. von Hrn. Dr. R. Kiepert. Geschenk von Hrn. Dr. R. Kiepert.

Karten aus dem Nachlass des Herrn Prof. Dr. Delitsch erworben:

Kiepert, Palästina, 2 mal 4 Karten.
Karte von Südwallis zu J. J. Weilenmann, aus der Firnenwelt.
Karte der Cantone St. Gallen und Appenzell. Von J. M. Ziegler.
Europa nach seinen Oro-Hydrographischen Verhältnissen. Höhenschichten von Otto Delitsch. Red. Arnd.
Carta Geographica de la Republica de Costa Rica por Louis Friedrichsen.
Karte von dem Herzogtume Oldenburg. Von A. P. Freiherrn von Schenk.
Eisenbahnkarte von Oesterreich-Ungarn.
Karte über die Produktion, Consumtion und Circulation der mineralischen Brennstoffe in Preussen 1871. (2 Blätter.)
Cartes des Antilles, dressée par M. Keller.
St. Thomas, of H. B. Hornbeck.
La Jamaique.
St. Christopher und Nevis, Eustasius und Saba.
Spezialkarte vom Europäischen Russland. (4 Blätter.)
Kiepert, Karte zur bibl. Geographie.
Karte zu Raumer, Palästina.
Karte zu Wurster, Jerusalem.
Virgin Islands. (3 Blätter, Spezialkarte.)
S. Domingo (in 3 Blättern).
Karte des Kreises Gebweiler. Von Dr. R. Slawyk.
Karte des Königreichs Sachsen (in 4 Blättern). Von Th. v. Bomsdorff.
Uebersichtsplan der Inundationsgebiete der Gewässer bei und in der Umgegend von Leipzig.
Karte der Umgegend von Wiesbaden. Von Ludwig Ravenstein.
Karte der Palauinseln.
Dominica (Westindien) und St. Vincent.
Tobaco Island (Westindien).
Barbadoes (Westindien).
Island of Grenada (Westindien).
Island of Madeira by J. M. Ziegler.
Europa in 9 Blättern. Von Kiepert.
Hannover in 12 Blättern. Von W. Keil.
Antiqua Island (4 Blätter) und Barbuda.
Eiland Curacao.
Deutschland von Sydow. (4 Blätter.)
Montserrat (Westindien).
Deutsches Reich. Von Hermann Wagner.

Manuskript-Karten:

Ab- und Zunahme der Bewohner von Leipzig, Halle und Umgegend.
Nilgebiet.
Metz und Umgebung.
Elsass-Lothringen.
Sedan.
Hinterindien.
Erzgebirge.
Kapland.
Turkestan.
Südamerika.
Centralamerika.
Nordpolarkarte.

Verzeichnis der Instrumente.

1 Theodolit (Nr. 18 d. P. V.) mit excentr. Fernrohr u. mit Zubehör, aus dem Lomer'schen Legat angeschafft, z. Z. in der Bibliothek befindlich.
1 Magnetometer, z. Z. in der Bibliothek.
1 Inklinatorium von Meyerstein, z. Z. in Berlin befindlich.

Regenmesser.

5 Regenmesser.
3 Messgläser.
1 Regenmesser und 2 Messgläser an Hrn. Dr. Breitenbach in Porto Alegre gesendet.
3 Regenmesser und 1 Messglas an die Stationen im Hererolande abgegeben.
1 Regenmesser an Hrn. H. Soyaux abgegeben.

Thermometer.

a. 6 Maximumthermometer.
b. 6 Minimumthermometer.
c. 4 Wasserthermometer.
d. 6 Schleuderthermometer.
e. 2 Thermometergehäuse.
f. 5 Thermometer.
1 Maximum- und 1 Minimumthermometer, 2 Thermometer, 4 Wasserthermometer nebst Zubehör an Hrn. Dr. Breitenbach in Porto Alegre gesendet.
2 Thermometergehäuse, 6 Schleuderthermometer, 3 Maximum- und 3 Minimumthermometer, 3 Thermometer an die Stationen im Hererolande abgegeben.
2 Maximum- und 2 Minimumthermometer an Hrn. H. Soyaux am Gabun abgegeben.
g. 2 Psychrometerpaare.
h. 2 Erdbodenthermometer, g. u. h. an Hrn. H. Soyaux abgegeben.

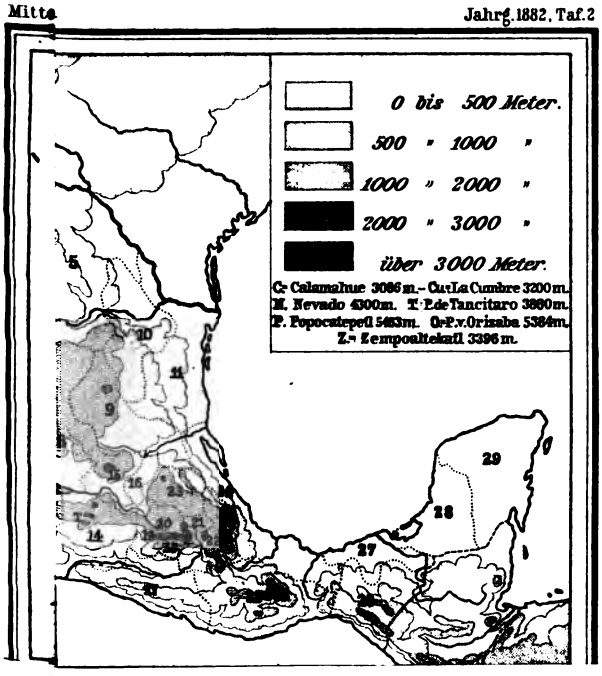
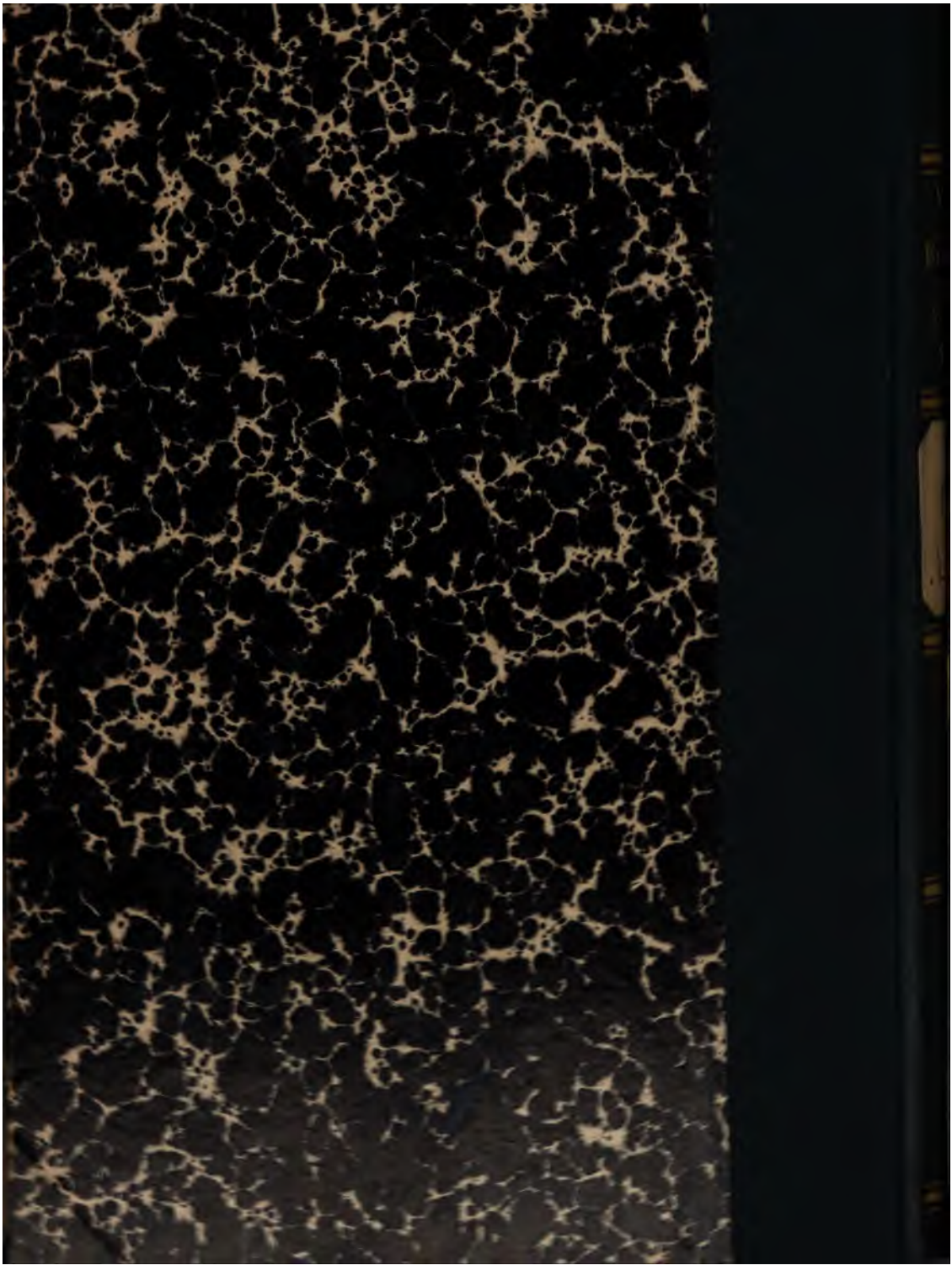
Barometer.

i. Barometer, abgegeben an Hrn. H. Soyaux am Gabun.
k. 1 Holosteric-Barometer, abgegeben an Hrn. Missionar Eich im Hererolande.

Berichtigungen:

S. 20, Z. 17 v. o. lies aber statt jedoch.
S. 22, Z. 6 v. o. „ einer statt ihrer.
S. 24, Z. 10 v. u. „ BEFG statt BHFG.
S. 75 in der Ueberschrift zu Figur 4: Alhidade statt Alhidate.

Druck von Oswald Mutze in Leipzig.

XICO'S

Mitte Jahrg. 1882, Taf. 2